

PCT/IB04/52920

**WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION
ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE**

34, chemin des Colombettes, Case postale 18, CH-1211 Genève 20 (Suisse)
Téléphone: (41 22) 338 91 11 - e-mail: wipo.mail @ wipo.int. - Fac-similé: (41 22) 733 54 28

**PATENT COOPERATION TREATY (PCT)
TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)**

**CERTIFIED COPY OF THE INTERNATIONAL APPLICATION AS FILED
AND OF ANY CORRECTIONS THERETO**

**COPIE CERTIFIÉE CONFORME DE LA DEMANDE INTERNATIONALE, TELLE QU'ELLE
A ÉTÉ DÉPOSÉE, AINSI QUE DE TOUTES CORRECTIONS Y RELATIVES**

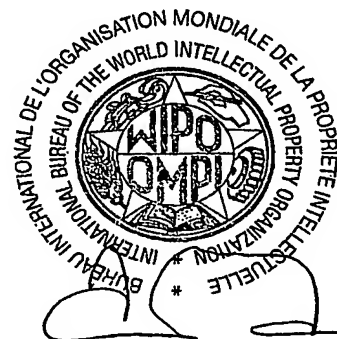
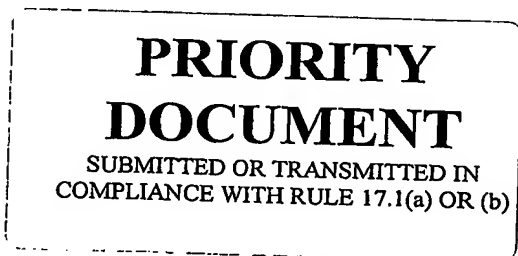
International Application No. } PCT/IB 0 4 / 0 0 . 0 6 7
Demande internationale n° }

International Filing Date } 05 JANUARY 200
Date du dépôt international }
(0 5. 01. 04)

Geneva/Genève, 05 JANUARY 2005
(0 5. 01. 05)

**International Bureau of the
World Intellectual Property Organization (WIPO)**

**Bureau International de l'Organisation Mondiale
de la Propriété Intellectuelle (OMPI)**



J.-L. Baron

Head, PCT Receiving Office Section
Chef de la section "office récepteur du PCT"

BEST AVAILABLE COPY

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2003年12月22日 (22.12.2003) 月曜日 19時17分54秒

JP030026W0-p

0	受理官庁記入欄	PCT/IB 04 / 0 0 0 6 7.
0-1	国際出願番号	
0-2	国際出願日	05 JANUARY 2004 (05.01.04)
0-3	(受付印)	INTERNATIONAL BUREAU OF WIPO PCT International Application
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際出願願書は、 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.92 (updated 01.11.2003)
0-4-1		
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許協力条約に従って処理されることを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理官庁	世界知的所有権機関国際事務局 (RO/IB)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	JP030026W0-p
I	発明の名称	反射構造体及び画像表示装置 (A REFLECTIVE STRUCTURE AND AN IMAGE DISPLAY DEVICE)
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
II-2	右の指定国についての出願人である。	すべての指定国 (all designated States)
II-4ja	名称	コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ
II-4en	Name	KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.
II-5ja	あて名:	NL-5621 BA オランダ王国 アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ 1
II-5en	Address:	Groenewoudseweg 1, NL-5621 BA Eindhoven Netherlands
II-6	国籍 (国名)	オランダ王国 NL
II-7	住所 (国名)	オランダ王国 NL
II-8	電話番号	+31 40 27 43 444
II-9	ファクシミリ番号	+31 40 27 43 489

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2003年12月22日（22.12.2003）月曜日 19時17分54秒

III-1	その他の出願人又は発明者	
III-1-1	この欄に記載した者は	出願人である (applicant only)
III-1-2	右の指定国についての出願人である。	AE
III-1-4j a	名称	日本フィリップス株式会社
III-1-4e n	Name	PHILIPS JAPAN, LTD.
III-1-5j a	あて名:	108-8507 日本国 東京都 港区 港南2-13-37 フィリップスビル
III-1-5e n	Address:	Philips Bldg., 2-13-37, Kohnan, Minato-ku, Tokyo 108-8507 Japan
III-1-6	国籍（国名）	日本国 JP
III-1-7	住所（国名）	日本国 JP
III-2	その他の出願人又は発明者	
III-2-1	この欄に記載した者は	発明者である (inventor only)
III-2-4j a	氏名(姓名)	住 尚樹
III-2-4e n	Name (LAST, First)	SUMI, Naoki
III-2-5j a	あて名:	108-8507 日本国 東京都 港区 港南2-13-37 フィリップスビル
III-2-5e n	Address:	日本フィリップス株式会社内 c/o Philips Japan, Ltd. Philips Bldg., 2-13-37, Kohnan, Minato-ku, Tokyo 108-8507 Japan
IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名(姓名)	青木 宏義
IV-1-1en	Name (LAST, First)	AOKI, Hiroyoshi
IV-1-2ja	あて名:	108-8507 日本国 東京都 港区 港南2-13-37 フィリップスビル
IV-1-2en	Address:	日本フィリップス株式会社内 c/o Philips Japan, Ltd. Philips Bldg., 2-13-37, Kohnan, Minato-ku, Tokyo 108-8507 Japan
IV-1-3	電話番号	+81 3 3740 5019
IV-1-4	ファクシミリ番号	+81 3 3740 5021
IV-1-5	電子メール	Hiroyoshi.Aoki@philips.com

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2003年12月22日（22.12.2003）月曜日 19時17分54秒


V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	AP: BW GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZM ZW 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国であ る他の国 EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国で ある他の国 EP: AT BE BG CH&LI CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL PT RO SE SI SK TR 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国で ある他の国 OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GQ GW ML MR NE SN TD TG 及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約 国である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを 求める場合には括弧内に記載す る。)	AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BW BY BZ CA CH&LI CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE EG ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NI NO NZ OM PG PH PL PT RO RU SC SD SE SG SK SL SY TJ TM TN TR TT TZ UA UG UZ VC VN YU ZA ZM ZW
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて 、規則4.9(b)の規定に基づき、 特許協力条約のもとで認められ る他の全ての国の指定を行う。 ただし、V-6欄に示した国の指 定を除く。出願人は、これらの 追加される指定が確認を条件と していること、並びに優先日から 15月が経過する前にその確認 がなされない指定は、この期間 の経過時に、出願人によって取 り下げられたものとみなされる ことを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)
VI	優先権主張	なし (NONE)
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	ヨーロッパ特許庁(EPO) (ISA/EP)
VIII	申立て	申立て数
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国 際出願日における出願人の資格 に関する申立て	-
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国 際出願日における出願人の資格 に関する申立て	-
VIII-4	発明者である旨の申立て（米国 を指定国とする場合）	-
VIII-5	不利にならない開示又は新規性 喪失の例外に関する申立て	-

4/4

JP030026W0-p

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2003年12月22日 (22.12.2003) 月曜日 19時17分54秒

IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書(申立てを含む)	4	-
IX-2	明細書	36	-
IX-3	請求の範囲	5	-
IX-4	要約	1	EZABST00.TXT
IX-5	図面	29	-
IX-7	合計	75	
	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-8	手数料計算用紙	✓	-
IX-11	包括委任状の写し	包括委任状番号: GPA 03/0183	-
IX-17	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	5	
IX-20	国際出願の使用言語名:	日本語	
X-1	提出者の記名押印	<i>Hiroyoshi Aoki</i> 	
X-1-1	氏名(姓名)	青木 宏義	

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	05 JANUARY 2004	05. 01. 04
10-2	図面:		
10-2-1	受理された		
10-2-2	不足図面がある		
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であってその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)		
10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日		
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/EP	
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない		

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

明 細 書

反射構造体及び画像表示装置

5 技術分野

本発明は、互いに対応する位置に凹部又は凸部を有する複数の第1の起伏面であって、第1の方向に第1の起伏面ピッチで並ぶ複数の第1の起伏面を有する第1の基体、及び上記第1の基体に形成された反射手段を有する反射構造体に関する。

- 10 本発明は、対応する位置に凹部又は凸部を有し複数の起伏面方向に並ぶ複数の起伏面を有する第2の基体、及び上記第2の基体に形成された反射手段を有する反射構造体にも関する。

本発明は、更に、斯かる反射構造体を有する画像表示装置にも関する。

15 背景技術

- 近年、携帯電話などのモバイル機器は、画像を高精細で表示することが要求されており、これに伴い高精細画像の表示が可能なモバイル機器が急速に普及している。しかしながら、このようなモバイル機器の画面に表示された画像を見ると、画面を見ているユーザは、画面上に、いわゆる色付き（以下、
20 単に「色付き」と呼ぶ）を認識する場合がある。このような色付きは、特にモバイル機器を屋外で使用した場合に顕著に表れる。色付きは、ユーザが画面上に表示された画像を見るとき妨害となるので、色付きを解消又は低減することが要求されている。

- 本発明は、色付きの解消又は低減が図られた反射構造体及びこの反射構造
25 体が適用された画像表示装置を提供することを目的とする。

発明の開示

上記目的を達成する本発明の反射構造体は、互いに対応する位置に凹部又は凸部を有する複数の第1の起伏面であって、第1の方向に第1の起伏面ピッチで並ぶ複数の第1の起伏面を有する第1の基体、及び上記第1の基体に形成された反射手段を有する反射構造体であって、上記第1の基体が、高さの異なる部分を有する第1の下地面を複数有する第1の支持体、及び上記第1の支持体に形成された複数の第1の起伏部であって、上記複数の第1の起伏面のうちの対応する第1の起伏面を有する複数の第1の起伏部、を有し、上記複数の第1の下地面が、上記第1の方向に第1の下地面ピッチで並び、
10 上記第1の起伏面ピッチ及び第1の下地面ピッチのうちの大きい方のピッチが、小さい方のピッチの非整数倍である。このような構成によって、色付きを解消又は低減することができる。

本発明の反射構造体では、上記複数の第1の起伏部が、上記第1の起伏面ピッチと同じ第1の起伏部ピッチで並んでいてもよい。

15 本発明の反射構造体では、上記複数の第1の起伏部が繋がっていてもよい。

本発明の反射構造体では、上記第1の下地面ピッチを第1の画素ピッチとすることができる。

本発明の反射構造体では、上記反射手段が、上記第1の方向に上記第1の画素ピッチで並んでいてもよい。

20 本発明の反射構造体では、上記第1の支持体が、上記第1の方向に上記第1の画素ピッチで並ぶ複数の第1の導電ライン、及び上記第1の方向に上記第1の画素ピッチで並ぶ複数の第1の駆動素子であって、上記複数の第1の導電ラインのうちの対応する第1の導電ラインから、上記複数の第1の反射板のうちの対応する第1の反射板にデータを供給するための複数の第1の駆動素子、を有することができる。このような構造により、起伏部の対応する
25 凸部の高さをばらつかせることができる。

本発明の反射構造体では、上記第1の基体が、互いに対応する位置に凹部

又は凸部を有する複数の第2の起伏面であって、第2の方向に第2の起伏面ピッチで並ぶ複数の第2の起伏面を有することができる。

本発明の反射構造体では、上記第1の支持体が、高さの異なる部分を有する第2の下地面を複数有し、上記第1の基体が、上記第1の支持体に形成された複数の第2の起伏部であって、上記複数の第2の起伏面のうちの対応する第2の起伏面を有する複数の第2の起伏部を有し、上記複数の第2の下地面が、上記第2の方向に第2の下地面ピッチで並び、上記第2の起伏面ピッチ及び第2の下地面ピッチのうちの大きい方のピッチが、小さい方のピッチの非整数倍とすることができる。

10 本発明の反射構造体では、上記複数の第2の起伏部が、上記第2の起伏面ピッチと同じ第2の起伏部ピッチで並んでいてもよい。

本発明の反射構造体では、上記複数の第2の起伏部が繋がっていてもよい。

本発明の反射構造体では、上記第2の下地面ピッチを第2の画素ピッチとすることができる。

15 本発明の反射構造体では、上記第1の支持体が、上記第2の方向に上記第2の画素ピッチで並ぶ複数の第2の導電ライン、及び上記第2の方向に上記第2の画素ピッチで並ぶ複数の第2の駆動素子であって、上記複数の第2の導電ラインのうちの対応する第2の導電ラインにより制御される複数の第2の駆動素子、を有することができる。

20 本発明の反射構造体では、上記反射手段が、上記複数の第2の駆動素子に対応して備えられた複数の第2の反射板を有することができる。

本発明の反射構造体では、上記第2の起伏面が、上記第1の起伏面の凸部又は凹部に対応する位置に凹部又は凸部を有することができる。

本発明の反射構造体では、上記第1及び第2の方向が、それぞれ行方向及び列方向とすることができる。

25 また、本発明の別の反射構造体では、対応する位置に凹部又は凸部を有し複数の起伏面方向に並ぶ複数の起伏面を有する第2の基体、及び上記第2の

基体に形成された反射手段を有する反射構造体であって、上記第 2 の基体が、高さの異なる部分を有する下地面を複数有する第 1 の支持体、及び上記第 1 の支持体に形成された複数の起伏部であって、上記複数の起伏面のうちの対応する起伏面を有する複数の起伏部、を有し、上記複数の下地面が、上記複数の下地面方向のうちの第 1 の下地面方向に、最も小さい第 1 の下地面ピッチで並び、上記複数の下地面方向のうちの第 2 の下地面方向に、上記第 1 の下地面ピッチと同じ又は上記第 1 の下地面ピッチの次に小さい第 2 の下地面ピッチで並び、上記複数の起伏面が、上記複数の起伏面方向のうちの第 1 の起伏面方向に、最も小さい第 1 の起伏面ピッチで並び、上記複数の起伏面方向のうちの第 2 の起伏面方向に、上記第 1 の起伏面ピッチと同じ又は上記第 1 の起伏面ピッチの次に小さい第 2 の起伏面ピッチで並び、上記第 1 及び第 2 の起伏面方向のうちの少なくとも一方が、上記第 1 及び第 2 の下地面方向とは異なる方向とする。このような構成によって、色付きを解消又は低減することができる。

15 本発明の別の反射構造体では、上記複数の第 1 の起伏部が繋がっていてもよい。

本発明の別の反射構造体では、上記第 1 の下地面ピッチを第 1 の画素ピッチとすることができる。

20 本発明の別の反射構造体では、上記反射手段が、上記第 1 の方向に上記第 1 の画素ピッチで並ぶ複数の第 1 の反射板を有することができる。

本発明の別の反射構造体では、上記第 1 の支持体が、上記第 1 の方向に上記第 1 の画素ピッチで並ぶ複数の第 1 の導電ライン、及び上記第 1 の方向に上記第 1 の画素ピッチで並ぶ複数の第 1 の駆動素子であって、上記複数の第 1 の導電ラインのうちの対応する第 1 の導電ラインから、上記複数の第 1 の反射板のうちの対応する第 1 の反射板にデータを供給するための複数の第 1 の駆動素子、を有することができる。

本発明の別の反射構造体では、上記第 2 の支持体が、上記第 2 の方向に上

記第 2 の画素ピッチで並ぶ複数の第 2 の導電ライン、及び上記第 2 の方向に上記第 2 の画素ピッチで並ぶ複数の第 2 の駆動素子であって、上記複数の第 2 の導電ラインのうちの対応する第 2 の導電ラインにより制御される複数の第 2 の駆動素子、を有することができる。

- 5 本発明の別の反射構造体では、上記反射手段が、上記複数の第 2 の駆動素子に対応して備えられた複数の第 2 の反射板を有することができる。

尚、反射手段は、第 1 の方向に延在する反射ラインを有していてもよい。

また、本発明の画像表示装置は、上記の反射構造体を有する。

10 図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の反射構造体の第 1 実施例である、反射電極 E を有する反射電極基板 1 を示す斜視図である。

図 2 は、図 1 に示す領域 F の拡大平面図である。

図 3 は、各画素領域に T F T が形成された基板を示す平面図である。

- 15 図 4 は、図 3 のサブ画素領域 A r 1 の IV-IV ラインに沿う断面図である。

図 5 は、凹凸の起伏面を有する有機膜 8 が形成された基板の平面図である。

図 6 は、図 4 に示す各起伏部 1 8 乃至 1 2 8 が有する凹部及び凸部の x y 面内における分布パターンを示す図である。

- 20 図 7 は、コンタクトホール C H を有する起伏部の x y 面内における凹凸分布パターンの一例を示す図である。

図 8 は、画素ピッチ S x 及び S y に対してそれぞれ整数倍の起伏部ピッチ T x ' 及び T y ' で並ぶ起伏部を有する有機膜 8 0 が形成された後の基板の平面図である。

- 25 図 9 は、図 8 に示す有機膜 8 0 が有する矩形状起伏部 8 1 の拡大詳細図である。

図 1 0 は、図 8 の矩形状起伏部 8 1 のサブ画素領域 A r 1 側に存在する 6 個の凸部 8 1 a 乃至 8 1 f の概略断面図である。

図 1 1 は、図 8 に示す矩形状起伏部 8 1 内の 2 つの凸部 8 1 a 及び 8 1 b と、それぞれに対応する矩形状起伏部 8 3 内の 2 つの凸部 8 3 a 及び 8 3 b とを含む断面図である。

図 1 2 は、反射電極 E_{r1} 、 E_{g1} 及び E_{b1} 等が形成された基板の平面
5 図である。

図 1 3 は、図 1 2 に示す反射電極 E_{r1} の凸部 $p(81a)$ 及び反射電極 E_{b1} の凸部 $p(83a)$ を含む一部断面図である。

図 1 4 は、従来基板 1 0 0 に光を照射するときの説明図である。

図 1 5 は、図 1 4 に示す領域 F の拡大図である。

10 図 1 6 は、観測者 H E が従来基板 1 0 0 上に認識する色プロファイルのシミュレーション結果である。

図 1 7 は、図 1 4 に示す領域 F の拡大図である。

図 1 8 は、観測者 H E が基板上に認識する色プロファイルのシミュレーション結果である。

15 図 1 9 は、図 1 4 に示す領域 F の拡大図である。

図 2 0 は、観測者 H E が基板上に認識する色プロファイルのシミュレーション結果である。

図 2 1 は、色プロファイル C_x 、 C_y 及び C_{xy} が重なった状態を示す図である。

20 図 2 2 は、図 5 の 6 個の起伏部 2 8、3 8、5 8、6 8、8 8 及び 9 8 の対応する 6 個の凸部 2 8 a、3 8 a、5 8 a、6 8 a、8 8 a 及び 9 8 a を y 方向から見た概略断面図である。

図 2 3 は、図 1 に示す領域 F の拡大図である。

図 2 4 は、図 2 3 に示す 6 個の凸部 $p(28a)$ 乃至 $p(98a)$ を y 方
25 向から見た概略断面図である。

図 2 5 は、観測者 H E が反射電極基板 1 上に認識する色の概念図である。

図 2 6 は、起伏部ピッチ T_x と画素ピッチ S_x との関係のみを非整数倍に

した第2実施例の反射電極基板の平面図である。

図27は、図26に示すx方向に並ぶ凸部p(18a)、p(38a)及びp(58a)をy方向から見た概略断面図である。

図28は、図26に示す凸部p(18a)及びp(18c)のペアと、凸部p(48a)及びp(48c)のペアをdxy'方向から見た概略断面図である。

図29は、第1及び第2実施例とは別の方法で色付きを解消又は低減することが可能な第3実施例の反射電極基板1の一部平面図である。

図30は、従来基板100の第1及び第2の直線状起伏部91及び92(図8参照)の断面形状の概略を表すプロファイルと、従来基板100の矩形状起伏部の断面形状の概略を表すプロファイルである。

発明を実施するための最良の形態

図1は、本発明の反射構造体の第1実施例である、反射電極Eを有する反射電極基板1を示す斜視図である。この反射電極基板1は、例えば、液晶表示装置などの画像表示装置を構成する基板として用いることができる。

この反射電極基板1は、行列状に配された多数の反射電極Eと、外部回路に接続するための端子部TGを有する。

図2は、図1に示す領域Fの拡大平面図である。

反射電極基板1は、表面に凹凸を有する有機膜8を備えている。この有機膜8の上に反射電極Er1等が形成されている。有機膜8が凹凸を有するので、それに応じて、反射電極も凹凸を有する。図2では、赤の画像を表示するための反射電極Er1、緑の画像を表示するための反射電極Eg1、青の画像を表示するための反射電極Eb1等が、x方向(行方向)及びy方向(列方向)にそれぞれ画素ピッチSx及びSyで順に並んでいる。ここで、有機膜8の凹凸パターンは、サブ画素領域とは独立して設計されていることに注意されたい。この実施例では、有機膜8の凹凸パターンをサブ画素領域とは

独立して設計することによって、後述するように、有機膜 8 の凹凸パターンを容易に設計することが達成され、更に、観測者が反射電極基板 1 を見たときにほとんど色付きを認識しないようにすることも達成されている。以下、この反射電極基板 1 の製造方法について説明する。

- 5 まず、反射電極基板 1 を製造するに当たって、ガラス基板上の各画素領域毎に T F T を形成する。

図 3 は、各画素領域に T F T が形成された基板を示す平面図である。

- 図 3 には、 x 及び y 方向にそれぞれ画素ピッチ S_x 及び S_y で並ぶサブ画素領域 A_{r1} 、 A_{g1} 及び A_{b1} 等が一点鎖線で囲まれている。各サブ画素領域には、T F T が形成されている。斯かる T F T は、ガラス基板に、ゲート電極 2、ゲートライン 3、半導体層 4、ソース電極 5、ソースライン 6、及びドレイン電極 7 等を形成することによって製造される。ゲートライン 3 は y 方向に画素ピッチ S_y で並んでおり、ソースライン 6 は、 x 方向に画素ピッチ S_x で並んでいる。また、T F T は、 x 方向及び y 方向にそれぞれ画素ピッチ S_x 及び S_y で並んでいる。
- 10 15

図 4 は、図 3 のサブ画素領域 A_{r1} の IV-IV ラインに沿う断面図である。

- ガラス基板 50 上にはソースライン 6 が形成されているので、ソースライン 6 形成後の基板の表面は、 z 方向の位置が相対的に異なる部分 K_1 及び K_2 を有する面（以下、「下地面」という） S_f を有する。図 4 には、ソースライン 6 によって形成される部分 K_1 が示されているが、ゲートライン 2 及び T F T によっても z 方向の位置が相対的に異なる部分が形成されることに注意されたい。また、本実施例では、矩形状起伏部 81 の下に C_s ラインは形成されていないが、 C_s ラインが形成されているとすると、この C_s ラインによっても、高さが異なる部分が形成される。ここで、斯かる部分 K_1 及び K_2 を有する下地面 S_f を構成する要因となる T F T、ゲートライン 3 及びソースライン 6 等は、図 3 に示すように、 x 方向及び y 方向にそれぞれ画素ピッチ S_x 及び S_y で並んでいることに注意されたい。このような理由で、
- 20 25

図4に示す部分K1及びK2を有する下地面Sfは、サブ画素領域Ar1以外の他のサブ画素領域にも形成され、その結果、図4に示すような下地面Sfは、x方向及びy方向にそれぞれ画素ピッチSx及びSyで並んでいることにも注意されたい。

- 5 図3に示すように、各サブ画素領域にTFEを形成した後、表面に凹凸を有する反射電極を形成する目的で、反射電極を形成する前に、凹凸の起伏面を有する有機膜を形成する（図5参照）。

図5は、凹凸の起伏面を有する有機膜8が形成された基板の平面図である。

- 10 有機膜8は、後に形成される反射電極をドレイン電極に接続するためのコンタクトホールCHを有している。更に、有機膜8は、凹凸を有する多数の起伏部を有している。図5には、これら多数の起伏部のうちの代表して12個の起伏部18乃至128が、実線で分けられて示されている。この有機膜8は、例えば、単層膜として形成してもよく、又は多数の突起とその突起を覆う平坦化膜との組み合わせによって形成してもよい。

- 15 図6は、図4に示す各起伏部18乃至128が有する凹部及び凸部のxy面内における分布パターンを示す図である。

- 図6に示す白色の多角形は凸部を示し、白色の多角形に挟まれた太線は凹部を表している。凸部は起伏部内にランダム配置され、凹部は、凸部の間を縫うように広がっている。有機膜8の起伏部は、いずれの起伏部も、基本的には図6に示す凹凸分布を有しているが、起伏部内にコンタクトホールCHが必要な場合は、図6に示す凹凸パターンに、コンタクトホールCHが追加されることに注意されたい。例えば、x方向に並ぶ4つの起伏部38、68、98及び128は、コンタクトホールCHが不要であるので、図6に示す凹凸分布を有するが、一方、その他の8個の起伏部18、28、48、58、78、88、108、118は、コンタクトホールCHが必要であるので、
25 図6に示す凹凸パターンに対してコンタクトホールCHが追加される。例えば、起伏部18の凹凸分布は、図7のように示される。図7では、図6と異

なり、2つのサブ画素領域 A_{r1} 及び A_{g1} 内のドレイン電極に対応して、2つのコンタクトホールCHが追加されている。但し、コンタクトホールCHが追加されていることを除けば、 xy 面内において図6の凹凸分布と図7の凹凸分布は同じであることにも注意されたい。尚、起伏部の凹凸パターンは、上記の凹凸パターンに限られず、例えば、図6に示す凹凸パターンを反転させたようなパターンであってもよい。また、図6及び図7に示すように、起伏部は略矩形状であるが、別の形状（例えば、略六角形状）であってもよい。

このような凹凸パターンを有する起伏部18乃至128は、図5に示すように行列状に並んでいる。これら起伏部18乃至128は、 x 方向には起伏部ピッチ T_x で並び、 y 方向には起伏部ピッチ T_y で並んでおり、その結果、 x 方向及び y 方向に対して斜めの ds 方向には起伏部ピッチ T_s で並んでいる。起伏部ピッチ T_x 及び T_y はそれぞれ画素ピッチ S_x 及び S_y とは異なっている。また、起伏部ピッチ T_x は画素ピッチ S_x より大きく、起伏部ピッチ T_y は画素ピッチ S_y より小さい。ここで、起伏部ピッチ T_x は画素ピッチ S_x の整数倍とはならないように規定され、起伏部ピッチ T_y は、このピッチ T_y を整数倍しても画素ピッチ S_y とはならないように規定されていることに注意されたい。第1実施例では、 $T_x = (17/8) S_x$ に規定され、 $T_y = (17/23) S_y$ に規定されているが、これに限定されないことに注意されたい。上記のように規定された起伏部を有する有機膜8を形成した後、図2に示すように反射電極 E_{r1} 、 E_{g1} 、及び E_{b1} 等が形成される。反射電極 E_{r1} 、 E_{g1} 、及び E_{b1} 等は起伏部を有する有機膜8に形成されるので、反射電極も、有機膜8の起伏部の凹凸パターンに対応した凹凸パターンを有する。

上記のように、有機膜8の起伏部ピッチ T_x 及び T_y と、画素ピッチ S_x 及び S_y との関係は、整数倍ではなく、非整数倍の関係である。起伏部ピッチと画素ピッチとの関係を非整数倍に規定することによって、反射電極基板

1 上に認識される色付きを効果的に低減することができる。以下、この理由について、有機膜が画素ピッチに対して整数倍のピッチで並ぶ起伏部を有する場合と比較しながら説明する。

図 8 は、画素ピッチ S_x 及び S_y に対してそれぞれ整数倍の起伏部ピッチ T_x' 及び T_y' で並ぶ起伏部を有する有機膜 80 が形成された後の基板の平面図である。

有機膜 80 は矩形状起伏部、第 1 の直線状起伏部、及び第 2 の直線状起伏部を有している。図 8 には、代表して、8 つの矩形状起伏部 81 乃至 88 と、これら 8 つの矩形状起伏部 81 乃至 88 の間に連なり、 x 方向に延在する第 1 の直線状起伏部 91 及び y 方向に延在する第 2 の直線状起伏部 92 とが示されている。矩形状起伏部 81 乃至 88 は、 x 方向に画素ピッチ S_x に対して 2 倍の起伏部ピッチ T_x' ($= 2 S_x$) で並び、 y 方向に画素ピッチ S_y と同じ起伏部ピッチ T_y' ($= S_y$) で並んでいる。従って、第 1 の直線状起伏部 91 及び第 2 の直線状起伏部 92 も、 x 方向に起伏部ピッチ T_x' ($= 2 S_x$) で並び y 方向に起伏部ピッチ T_y' ($= S_y$) で並んでいる。尚、図 8 に示されていない領域にも、図 8 に示されている起伏部と同じ凹凸パターンを有する起伏部が広がっている。

図 9 は、図 8 に示す有機膜 80 が有する矩形状起伏部 81 の拡大詳細図である。

矩形状起伏部 81 は、2 つのサブ画素領域のほぼ全体に渡って形成されている。矩形状起伏部 81 は、ランダムに配された多数の凸部 81a、81b... 81z と、これら多数の凸部 81a、81b... 81z の間を縫うように広がる凹部 811 を有している。図 9 では、凸部 81a、81b... 81z は白色の多角形で示されており、凹部 811 はハッチングで示されている。また、矩形状起伏部 81 は、2 つのコンタクトホール CH を有している。その他の矩形状起伏部 82 乃至 88 も、図 9 に示す凹凸パターンと同じ凹凸パターンを有している。このように、矩形状起伏部は図 9 に示す凹凸パターンを有す

るが、図8では、図面の見易さの観点から、各矩形状起伏部には、一部の凸部しか示されていないことに注意されたい。

また、図8に示す矩形状起伏部は、起伏部ピッチ T_x' 及び T_y' がそれぞれ画素ピッチ S_x 及び S_y の整数倍であるので、図5に示す矩形状起伏部
5 とは異なり、全ての矩形状起伏部が対応する位置に2つのコンタクトホールCHを有している。

また、x方向に延在する第1の直線状起伏部91は同一の凹凸パターンを有しており、y方向に延在する第2の直線状起伏部92も同一の凹凸パターンを有している。

10 図10は、図8の矩形状起伏部81のサブ画素領域 A_{r1} 側に存在する6個の凸部81a乃至81fの概略断面図である。

矩形状起伏部81は、高さの異なる部分K1及びK2を有する下地面 S_f (図4参照)に形成されるので、矩形状起伏部81の凸部のz方向の位置は矩形状起伏部81内でばらつく。矩形状起伏部81の凸部は、部分K1に近づくほどz方向の位置が高くなり、部分K1から離れるほどz方向の位置が
15 低くなる。従って、図1.0に示す6個の凸部81a乃至81fを比較すると、凸部81aから凸部81b及び81cに向かうにつれてz方向の位置は低くなっており、凸部81dから凸部81e及び81fに向かうにつれて、z方向の位置は高くなっている。尚、図10では、矩形状起伏部81は、高さが異なる部分K1及びK2を覆っているが、このような高さが異なる部分は、
20 例えばゲートラインによっても形成されているので、矩形状起伏部81の凸部は、ゲートラインに近づくほどz方向の位置は高くなる。このように、矩形状起伏部81の凸部は、図8に示すxy面内のどの位置に形成されているかによって、z方向の位置がばらついていることに注意されたい。

25 また、矩形状起伏部81乃至88は図9に示す共通の凹凸パターンを有するので、矩形状起伏部81乃至88をxy面内において重ね合わせると、重なり合う凸部が生じることに注意されたい。例えば、矩形状起伏部81の凸

部 8 1 a は、別の矩形状起伏部 8 3 の凸部 8 3 a と重なり合う。以下では、
このように重なり合う凸部を、対応する凸部と規定し、対応する凸部には同
じアルファベットを付している。例えば、矩形状起伏部 8 1 の凸部 8 1 a と、
矩形状起伏部 8 3 の凸部 8 3 a は、ともにアルファベット「a」が付されて
5 いるので、対応する凸部である。また、矩形状起伏部 8 1 以外の矩形状起伏
部も、図 4 に示す下地面 S f と同様の下地面に形成されるため、対応する凸
部は、z 方向の位置が同じとなる。このことが図 1 1 に示されている。

図 1 1 は、図 8 に示す矩形状起伏部 8 1 内の 2 つの凸部 8 1 a 及び 8 1 b
と、それぞれに対応する矩形状起伏部 8 3 内の 2 つの凸部 8 3 a 及び 8 3 b
10 とを含む断面図である。

矩形状起伏部 8 1 の凸部 8 1 a は、矩形状起伏部 8 3 の凸部 8 3 a に対応
しているので z 方向の高さは一致する。同様に、矩形状起伏部 8 1 の凸部 8
1 b は、矩形状起伏部 8 3 の凸部 8 3 b に対応しているので z 方向の高さは
一致する。従って、矩形状起伏部 8 1 内の凸部 8 1 a と 8 1 b との高低差を
15 ΔH とすると、矩形状起伏部 8 3 内の凸部 8 3 a と 8 3 b との高低差も ΔH
とすることができる。従って、矩形状起伏部 8 3 の凸部は、矩形状起伏部 8
1 の凸部と z 方向に実質的に同じ高さ分布を有する。これに伴って、矩
形状起伏部 8 3 の凹部も、矩形状起伏部 8 1 の凹部と z 方向に実質的に同じ高
さ分布を有する。同様に、他の矩形状起伏部の凸部及び凹部も、それぞれ矩
20 形状起伏部 8 1 の凸部及び凹部と z 方向に実質的に同じ高さ分布を有する。

このような同一の凹凸パターンの矩形状起伏部を有する有機膜 8 0 を形成
した後、反射電極を形成する（図 1 2 参照）。

図 1 2 は、反射電極 E r 1、E g 1 及び E b 1 等が形成された基板の平面
図である。尚、図 1 2 では、ソースライン等は図示省略されている。

25 1 つの矩形状起伏部には 2 つの反射電極が形成される。図 1 2 には 8 個の
矩形状起伏部 8 1 乃至 8 8 が示されているので、16 個の反射電極 E r 1、
E g 1 及び E b 1 等が示されている。反射電極 E r 1、E g 1 及び E b 1 等

は矩形状起伏部 8 1 乃至 8 8 の形状に倣うように形成され、この結果、反射電極 E r 1、E g 1 及び E b 1 にも矩形状起伏部 8 1 乃至 8 8 の凹凸パターンに対応した凹凸パターンが設けられる。矩形状起伏部 8 1 乃至 8 8 は同じ凹凸パターンを有し、しかも 1 つの矩形状起伏部に 2 つの反射電極が形成されるので、反射電極の凹凸パターンは 2 種類現れる。図 1 2 では、x 方向に、2 種類の凹凸パターンを有する反射電極が交互に現れる。また、図 1 2 には、反射電極が有する一部の凸部のみについて図示されている。具体的には、

(A) 図 8 に示す矩形状起伏部 8 1 乃至 8 8 の対応する 8 個の凸部 8 1 a 乃至 8 8 a により形成される反射電極の 8 個の凸部 p (8 1 a) 乃至 p (8 8 a)、

(B) 図 8 に示す矩形状起伏部 8 1 乃至 8 8 の対応する 8 個の凸部 8 1 h 乃至 8 8 h により形成される反射電極の 8 個の凸部 p (8 1 h) 乃至 p (8 8 h)、及び

(C) 図 8 に示す矩形状起伏部 8 1 乃至 8 8 の対応する 8 個の凸部 8 1 i 乃至 8 8 i により形成される反射電極の 8 個の凸部 p (8 1 i) 乃至 p (8 8 i)、
が示されている。

例えば、反射電極 E r 1 には、2 つの凸部 p (8 1 a) 及び p (8 1 h) のみが図示され、反射電極 E g 1 には、1 つの凸部 p (8 1 i) のみが図示されている。ここで、反射電極の凸部を表す符号の () 内の文字は、その反射電極の凸部が、どの矩形状起伏部のどの凸部によって形成されているのかを表すために使用していることに注意されたい。例えば、反射電極の凸部が、矩形状起伏部 8 1 の凸部 8 1 a によって形成されている場合には符号「(8 1 a)」が付され、矩形状起伏部 8 3 の凸部 8 3 a によって形成されている場合には符号「(8 3 a)」が付される。その他の凸部についても同様である。

図 1 3 は、図 1 2 に示す反射電極 E r 1 の凸部 p (8 1 a) 及び反射電極

E b 1 の凸部 p (8 3 a) を含む一部断面図である。

反射電極 E r 1 及び E b 1 の凸部 p (8 1 a) 及び p (8 3 a) は、それぞれ矩形状起伏部 8 1 及び 8 3 の凸部 8 1 a 及び 8 3 a により形成される。これら矩形状起伏部 8 1 及び 8 3 の凸部 8 1 a 及び 8 3 a は、同じアルファベット「a」が付されているので対応した凸部であり、図 1 1 を参照しながら説明したように、z 方向において同一の高さを有する。反射電極 E r 1 及び E b 1 の膜厚は実質的に均一であり、従って、反射電極 E b 1 の凸部 p (8 3 a) は、反射電極 E r 1 の凸部 p (8 1 a) と z 方向に同一の高さを有する。図 1 3 には図示されていないが、その他の反射電極の凸部 p (8 2 a) 、
10 p (8 4 a) 、 p (8 5 a) 、 p (8 6 a) 、 p (8 7 a) 及び p (8 8 a) も、反射電極 E r 1 の凸部 p (8 1 a) と z 方向に同一の高さを有する。上記では、反射電極の凸部 p (8 1 a) 乃至 p (8 8 a) について説明したが、他の反射電極の凸部も同様に説明される。図 1 2 では、8 個の凸部 p (8 1 a) 乃至 p (8 8 a) が z 方向に同じ高さを有し、8 個の凸部 p (8 1 h)
15 乃至 p (8 8 h) が z 方向に同一の高さを有し、更に、8 個の凸部 p (8 1 i) 乃至 p (8 8 i) が z 方向に同一の高さを有する。

上記のように、矩形状起伏部 8 1 乃至 8 8 を有する有機膜 8 0 (図 8 参照) に反射電極 (図 1 2 参照) を形成することによって反射電極基板 (以下、「従来基板」と呼ぶ) を製造する。次に、この従来基板に光を照射することによって従来基板に生じる色付きについて考察する。
20

図 1 4 は、従来基板 1 0 0 に光を照射するときの説明図である。尚、図 1 4 に示す従来基板 1 0 0 には、外部回路に接続するための端子部が図示省略されていることに注意されたい。

従来基板 1 0 0 の中心を通過してこの従来基板 1 0 0 に対して垂直に広がる仮想面 S I 内に、光源 L S 及び観測者 H E を考える。光源 L S から従来基板 1 0 0 に向けて光が照射される。従来基板 1 0 0 が有する各反射電極は多数の凸部を有するので、光源 L S からの光は反射電極の多数の凸部で反射し、
25

この反射光は互いに干渉しながら観測者HEに到達する。ここで、反射電極の凸部で反射した光の干渉をわかりやすく考察するために、光の干渉を、以下の3つの場合(1)、(2)及び(3)に分けて具体的に説明する。

(1) x方向に所定の間隔で並ぶ凸部で反射した光の干渉

5 この干渉を考えるために、図14の領域F内の反射電極について考える。

図15は、図14に示す領域Fの拡大図である。

図15には、図8に示す矩形状起伏部81乃至88の対応する8個の凸部81a乃至88aにより形成される反射電極の8個の凸部p(81a)乃至p(88a)が具体的に示されている。更に、これら8個の凸部p(81a)乃至p(88a)で反射し観測者HEに向かう8本の反射光L81a乃至L88aも示されている。反射電極の凸部p(81a)乃至p(88a)は、x方向に起伏部ピッチ T_x' ($=2S_x$) 且つy方向に起伏部ピッチ T_y' ($=S_y$) で周期的に現れる。ここで、図15に示すような反射電極の凸部を従来基板100(図14参照)の全領域に渡って考え、x方向に起伏部ピッチ T_x' だけ離れて並ぶ2つの凸部で反射する光の干渉を、従来基板100の全領域に渡って考える。例えば、図15では、反射光L81aとL83aとの干渉、反射光L82aとL84aとの干渉、反射光L83aとL85aとの干渉、反射光L84aとL86aとの干渉、反射光L85aとL87aとの干渉、及び反射光L86aとL88aとの干渉を考える。このようなx方向に並ぶ2つの凸部で反射する光の干渉を、従来基板100の全領域に渡って考えると、この反射光の干渉によって、観測者HEは、以下のような色プロファイルを認識する。

図16は、観測者HEが従来基板100上に認識する色プロファイルのシミュレーション結果である。

観測者HEが認識する色プロファイル C_x は、y方向に延在する帯状の色 $C_{m \cdot p}$ 乃至 C_{m+p} がx方向に並んだ縦縞の模様を有する。この色 $C_{m \cdot p}$ 乃至 C_{m+p} は、それぞれ、図14に示すy方向に延在する帯状の領域 $Y_{m \cdot p}$ 乃至 Y_{m+p} 内において観測者HEが認識する色である。例えば、色 C_m 及びC

$m+p$ は、それぞれ、領域 Y_m 及び Y_{m+p} 内で観測者 HE が認識する色である。色 C_m は実質的に白色であり、色 C_m から等距離離れた色は、同じ色である。例えば、色 C_{m-x} は色 C_{m+x} と同じ色であり、色 C_{m-1} は色 C_{m+1} と同じ色である。さらに、色 C_m 以外の色は、色 C_m から離れるにつれて、

5 短波長側の色から長波長側の色が繰り返し現れるように変化する。

(2) y 方向に所定の間隔で並ぶ凸部で反射した光の干渉

この干渉を考えるために、図 14 の領域 F 内の反射電極について再度考える。

図 17 は、図 14 に示す領域 F の拡大図である。

- 10 図 17 には、反射電極の 8 個の凸部 $p(81a)$ 乃至 $p(88a)$ に加えて、図 8 に示す矩形状起伏部 81 乃至 88 の対応する 8 個の凸部 $81h$ 乃至 $88h$ により形成される反射電極の 8 個の凸部 $p(81h)$ 乃至 $p(88h)$ も具体的に示されている。更に、8 本の反射光 $L81a$ 乃至 $L88a$ に加えて、
- 15 8 個の凸部 $p(81h)$ 乃至 $p(88h)$ で反射し観測者 HE に向かう 8 本の反射光 $L81h$ 乃至 $L88h$ も示されている。反射電極の凸部 $p(81h)$ 乃至 $p(88h)$ は、反射電極の凸部 $p(81a)$ 乃至 $p(88a)$ と同様に、 x 方向に起伏部ピッチ T_x' ($=2S_x$) 且つ y 方向に起伏部ピッチ T_y' ($=S_y$) で周期的に現れる。また、反射電極の凸部 $p(81h)$ 乃至 $p(88h)$ は、それぞれ、反射電極の凸部 $p(81a)$ 乃至 $p(88a)$ に対して
- 20 y 方向に距離 D_y だけ離れている。ここで、図 17 に示すような反射電極の凸部を従来基板 100 (図 14 参照) の全領域に渡って考え、 y 方向に距離 D_y だけ離れて並ぶ 2 つの凸部で反射する光の干渉を、従来基板 100 の全領域に渡って考える。例えば、図 17 では、反射光 $L81a$ と $L81h$ との干渉、反射光 $L82a$ と $L82h$ との干渉、反射光 $L83a$ と $L83h$ との干渉、...
- 25 反射光 $L87a$ と $L87h$ との干渉、及び反射光 $L88a$ と $L88h$ との干渉を考える。このような y 方向に距離 D_y だけ離れて並ぶ 2 つの凸部で反射する光の干渉を、従来基板 100 の全領域に渡って考えると、この反射光の干渉によ

って、観測者HEは、以下のような色プロファイルを認識する。

図18は、観測者HEが基板上に認識する色プロファイルのシミュレーション結果である。

観測者HEは、x方向に延在する帯状の色 C_{m-q} 乃至 C_{m+q} がy方向に並んだ横縞の模様を有する色プロファイル C_y を認識する。この色 C_{m-q} 乃至 C_{m+q} は、それぞれ、図14に示すx方向に延在する帯状の領域 X_{m-q} 乃至 X_{m+q} 内において観測者HEが認識する色である。例えば、色 C_m 及び C_{m+q} は、それぞれ、領域 X_m 及び X_{m+q} 内で観測者HEが認識する色である。観測者HEが領域 X_m で認識する色 C_m は、図16に示す色 C_m と同様に実質的に白色となる。色 C_m から等距離離れた色は、同じ色である。例えば、色 C_{m-x} は色 C_{m+x} と同じ色であり、色 C_{m-1} は色 C_{m+1} と同じ色である。さらに、色 C_m 以外の色は、色 C_m から離れるにつれて、短波長側の色から長波長側の色が繰り返し現れるように変化する。

(3) x方向及びy方向に対して斜め方向に所定の間隔で並ぶ凸部で反射した光の干渉

この干渉を考えるために、図14の領域F内の反射電極について再度考える。

図19は、図14に示す領域Fの拡大図である。

図19には、反射電極の8個の凸部 $p(81a)$ 乃至 $p(88a)$ に加えて、図8に示す矩形状起伏部81乃至88の対応する8個の凸部 $81i$ 乃至 $88i$ により形成される反射電極の8個の凸部 $p(81i)$ 乃至 $p(88i)$ も示されている。更に、8本の反射光 $L81a$ 乃至 $L88a$ に加えて、8個の凸部 $p(81i)$ 乃至 $p(88i)$ で反射し観測者HEに向かう8本の反射光 $L81i$ 乃至 $L88i$ も示されている。反射電極の凸部 $p(81i)$ 乃至 $p(88i)$ は、反射電極の凸部 $p(81a)$ 乃至 $p(88a)$ と同様に、x方向に起伏部ピッチ $T_x' (=2S_x)$ 且つy方向に起伏部ピッチ $T_y' (=S_y)$ で周期的に現れる。また、反射電極の凸部 $p(81i)$ 乃至 $p(88i)$ は、

それぞれ、反射電極の凸部 p (81a) 乃至 p (88a) に対して、 x 方向及び y 方向に対して斜めの dxy 方向に距離 Dxy だけ離れている。ここで、図 19 に示すような反射電極の凸部を従来基板 100 (図 14 参照) の全領域に渡って考え、 dxy 方向に距離 Dxy だけ離れて並ぶ 2 つの凸部で反射する光の干渉を、従来基板 100 の全領域に渡って考える。例えば、図 19 では、反射光 $L81a$ と $L81i$ との干渉、反射光 $L82a$ と $L82i$ との干渉、反射光 $L83a$ と $L83i$ との干渉、...、反射光 $L87a$ と $L87i$ との干渉、及び反射光 $L88a$ と $L88i$ との干渉を考える。このような dxy 方向に距離 Dxy だけ離れて並ぶ 2 つの凸部で反射する光の干渉を、従来基板 100 の全領域に渡って考えると、この反射光の干渉によって、観測者 HE は、以下のような色プロファイルを認識する。

図 20 は、観測者 HE が基板上に認識する色プロファイルのシミュレーション結果である。

観測者 HE は、 dxy 方向に対して垂直の dxy' 方向に延在する帯状の色 C_{m-r} 乃至 C_{m+r} が dxy 方向に並んだ斜め縞の模様を有する色プロファイル C_{xy} を認識する。この色 C_{m-r} 乃至 C_{m+r} は、それぞれ、図 14 に示す dxy' 方向に延在する帯状の領域 XY_{m-r} 乃至 XY_{m+r} 内において観測者 HE が認識する色である。例えば、色 C_m 及び C_{m+r} は、それぞれ、領域 XY_m 及び XY_{m+r} 内で観測者 HE が認識する色である。観測者 HE が領域 XY_m で認識する色 C_m は、図 16 及び図 18 に示す色 C_m と同様に実質的に白色となる。色 C_m から等距離離れた色は同じ色である。例えば、色 C_{m-x} は色 C_{m+x} と同じ色であり、色 C_{m-1} は色 C_{m+1} と同じ色である。さらに、色 C_m 以外の色は、色 C_m から離れるにつれて、短波長側の色から長波長側の色が繰り返し現れるように変化する。

上記の説明では、色プロファイル C_x 、 C_y 、及び C_{xy} は、別々に図示されているが、観測者 HE は、実際には、色プロファイル C_x 、 C_y 及び C_{xy} が重なった状態でこれら色プロファイルを認識する。そこで、色プロファイ

ル C_x 、 C_y 及び C_{xy} が重なった状態での色プロファイルについて考察する。

図21は、色プロファイル C_x 、 C_y 及び C_{xy} が重なった状態を示す図である。

この図には、色プロファイル C_x 、 C_y 及び C_{xy} のうち、同じ色である色 C_{m-x} 及び C_{m+x} が斜線で示されている。各色プロファイル C_x 、 C_y 及び C_{xy} は色 C_{m-x} 及び C_{m+x} を有するので、各色プロファイル C_x 、 C_y 及び C_{xy} の色 C_{m-x} 及び C_{m+x} が重なると、その重なった部分では色 C_{m-x} (C_{m+x}) が強調される。図21には、色プロファイル C_x 、 C_y 及び C_{xy} のみが重なった状態が示されているが、図15、図17及び図19に示す凸部の組み合わせ以外の凸部の組み合わせでは、色プロファイル C_x 、 C_y 及び C_{xy} 以外の別の色プロファイルが考えられる。従って、凸部での反射光によって得られる色プロファイルを全て重ねると、従来基板100全体に渡って色 C_{m-x} (C_{m+x}) が強調された部分が現れ、観測者HEはその強調された色 C_{m-x} (C_{m+x}) を認識すると考えられる。その他の色 (例えば C_{m+1} 及び C_{m-1}) についても、観測者HEは、強調された色を認識すると考えられる。従って、観測者HEは、従来基板100を見たときに色付きを認識すると考えられる。

尚、上記の説明では、反射電極の凸部で反射した光の干渉により生じる色プロファイルについて説明したが、反射電極の凹部で反射した光の干渉により生じる色プロファイルについても同様に説明できる。

上記の考察から、観測者HEは、図16、図18及び図20に示すような縞模様を有する色プロファイル C_x 、 C_y 及び C_{xy} の重なりによって、色付きを認識すると考えられる。従って、色付きを解消又は低減させる一つの方法として、図16、図18及び図20に示すような縞模様を有する色プロファイルが現れないようにすることが考えられる。そこで、次に、図16、図18及び図20に示すような縞模様を有する色プロファイル C_x 、 C_y 及び C_{xy} が現れる理由を探るために、再度図14乃至図20を検討する。

図16、図18及び図20に示す色プロファイル C_x 、 C_y 及び C_{xy} は、それぞれ図15、図17、及び図19に示される反射光の干渉によって生じる。そこで、図15、図17及び図19での反射光の干渉について考えてみる。

- 5 まず、図15を参照する。図15では、 x 方向に起伏部ピッチ T_x' で並ぶ凸部で反射する反射光の干渉を考えるために、8本の反射光 L_{81a} 乃至 L_{88a} が図示されている。ここで、8本の反射光 L_{81a} 乃至 L_{88a} のうち、 x 方向に並ぶ4本の反射光 L_{81a} 、 L_{83a} 、 L_{85a} 及び L_{87a} について考える。4本の反射光 L_{81a} 、 L_{83a} 、 L_{85a} 及び L_{87a} の光路長は異なり、反射光 L_{81a} と L_{83a} との光路差 ΔL_{x1} 、反射光 L_{83a} と L_{85a} との光路差 ΔL_{x2} 、反射光 L_{85a} と L_{87a} との光路差 ΔL_{x3} も異なる。この光路差 ΔL_{x1} 、 ΔL_{x2} 及び ΔL_{x3} の値は、この順で大きくなる。このように、 x 方向に並ぶ2つの凸部のペアにおいて反射する2本の反射光の光路差は、その反射光が反射する凸部のペアの位置によって異なる。これまでは、4本の反
- 10 射光 L_{81a} 、 L_{83a} 、 L_{85a} 及び L_{87a} の光路差について説明したが、残りの4本の反射光 L_{82a} 、 L_{84a} 、 L_{86a} 及び L_{88a} の光路差も同様である。しかしながら、 x 方向に並ぶ凸部のペアにおける反射光の光路差は、この凸部のペアの位置が y 方向（ x 方向に対し垂直）に移動しても、同じ光路差であることに注意されたい。例えば、図15では、凸部 $p(82a)$ 及び $p(84a)$ のペアは、凸部 $p(81a)$ 及び $p(83a)$ のペアに対して相対的に
- 15 y 方向に移動した位置に存在しているので、反射光 L_{82a} 及び L_{84a} の光路差（ ΔL_{x1} ）は、反射光 L_{81a} 及び L_{83a} の光路差（ ΔL_{x1} ）に等しい。同様に、反射光 L_{84a} 及び L_{86a} の光路差（ ΔL_{x2} ）は反射光 L_{83a} 及び L_{85a} の光路差（ ΔL_{x2} ）に等しく、反射光 L_{86a} 及び L_{88a} の光路差（ ΔL_{x3} ）は反射光 L_{85a} 及び L_{87a} の光路差（ ΔL_{x3} ）に等しい。従って、
- 20 凸部のペアの位置が y 方向にずれても、反射光の光路差が同一であることに注意されたい。以上のことから、 y 方向には、同じ光路差を生じさせる凸部

のペアが並び、 y 方向とは異なる方向（例えば x 方向）には、異なる光路差を生じさせる凸部のペアが並ぶことがわかる。干渉光が呈する色は光路差に依存するので、観測者 H E は、光路差が同じであることに起因して y 方向には同じ色を認識し、光路差が異なることに起因して y 方向とは異なる方向（例えば x 方向）には異なる色を認識し、その結果、図 1 6 に示す縦縞の色プロファイル C_x を認識すると考えられる。尚、或る凸部のペアと別の凸部のペアが x 方向に異なる位置に存在していても、従来基板 1 0 0 の領域 Y_{m-p} 乃至 Y_{m+p} （図 1 4 参照）のうちの同一の領域に存在しているのであれば（図 1 5 において、例えば、凸部 p （8 1 a）及び p （8 3 a）のペアと、凸部 p （8 3 a）及び p （8 5 a）のペア）、或る凸部のペアで反射する反射光の光路差と別の凸部のペアで反射する反射光の光路差との違いはごく僅かであることに注意されたい。光路差の違いがごく僅かである場合（例えば、 ΔL_{x1} と ΔL_{x2} ）、呈する色は似ているので、通常、観測者 H E は色の違いを識別できず、実質的に同一の色と認識する。従って、観測者 H E は、通常、各色 C_{m-p} 乃至 C_{m+p} の幅 W_c （図 1 6 参照）を、2 つの凸部の間の距離 $2 S_x$ （画素ピッチ S_x の 2 倍）よりも大きい幅として認識することに注意されたい。

次に、図 1 7 を参照する。図 1 7 では、 y 方向に距離 D_y だけ離れて並ぶ 2 つの凸部で反射する反射光の干渉を考えるために、8 本の反射光 L_{81a} 乃至 L_{88a} と 8 本の反射光 L_{81h} 乃至 L_{88h} が図示されている。ここで、 y 方向に並ぶ 4 本の反射光 L_{81h} 、 L_{81a} 、 L_{82h} 及び L_{82a} について考えると、反射光 L_{81a} と L_{81h} との光路差（ ΔL_{y1} ）は、反射光 L_{82a} と L_{82h} との光路差（ ΔL_{y2} ）とは異なる。このように、 y 方向に隣り合う凸部での反射光の光路差は、その反射光が反射する凸部の位置によって異なる。 y 方向に並ぶその他の反射光の光路差も、4 本の反射光 L_{81h} 、 L_{81a} 、 L_{82h} 及び L_{82a} の光路差と同様に説明される。しかしながら、 y 方向に並ぶ凸部のペアにおける反射光の光路差は、この凸部のペアの位置が x 方向（ y 方向に

対し垂直)に移動しても、同じ光路差であることに注意されたい。例えば、
図17では、凸部p(83a)及びp(83h)のペアは、凸部p(81a)
及びp(81h)のペアに対して相対的にx方向に移動した位置に存在して
いるので、反射光L83aとL83hとの光路差($\Delta L_y 1$)は、反射光L81a
5 とL81hとの光路差($\Delta L_y 1$)に等しい。同様に、反射光L85aとL85h
との光路差、及び反射光L87aとL87hとの光路差も、反射光L81aとL81h
との光路差に等しい。一方、凸部p(84a)及びp(84h)のペアは、
凸部p(82a)及びp(82h)のペアに対して相対的にx方向に移動し
た位置に存在しているので、反射光L84a及びL84hの光路差($\Delta L_y 2$)
10 は、反射光L82a及びL82hの光路差($\Delta L_y 2$)に等しい。同様に、反射
光L86aとL86hとの光路差、及び反射光L88aとL88hとの光路差も、反
射光L82aとL82hとの光路差に等しい。従って、凸部のペアの位置がx方
向にずれても、反射光の光路差が同一であることに注意されたい。以上のこ
とから、x方向には、同じ光路差を生じさせる凸部のペアが並び、x方向と
15 異なる方向(例えばy方向)には、異なる光路差を生じさせる凸部のペアが
並ぶことがわかる。干渉光が呈する色は光路差に依存するので、観測者HE
は、光路差が同じであることに起因してx方向には同じ色を認識し、光路差
が異なることに起因してx方向と異なる方向(例えばy方向)には異なる色
を認識し、その結果、図18に示す横縞の色プロファイルC_yを認識すると
20 考えられる。尚、或る凸部のペアと別の凸部のペアがy方向に異なる位置に
存在していても、従来基板100の領域X_{m-q}乃至X_{m+q}(図14参照)の
うちの同一の領域に存在するのであれば(図17において、例えば、凸
部p(81a)及びp(81h)のペアと、凸部p(82a)及びp(82
h)のペア)、或る凸部のペアで反射する反射光の光路差と別の凸部のペア
25 で反射する反射光の光路差との違いはごく僅かであることに注意されたい。
光路差の違いがごく僅かである場合(例えば、 $\Delta L_y 1$ と $\Delta L_y 2$)、呈す
る色は似ているので、通常、観測者HEは色の違いを識別できず、実質的に

同一の色と認識する。従って、観測者HEは、通常、各色 C_{m+q} 乃至 C_{m+q} の幅 W_c （図18参照）を、2つの凸部の間の距離 D_y よりも大きい幅として認識することに注意されたい。

次に、図19を参照する。図19では、 d_{xy} 方向に距離 D_{xy} で並ぶ凸部
5 5で反射する反射光の干渉を考えるために、8本の反射光 L_{81a} 乃至 L_{88a} と
8本の反射光 L_{81i} 乃至 L_{88i} が図示されている。ここで、反射光 L_{81a} 及び
 L_{81i} と、反射光 L_{83a} 及び L_{83i} について考える。反射光 L_{81a} と L_{81i} と
の光路差 ΔL_{xy1} 及び反射光 L_{83a} と L_{83i} との光路差 ΔL_{xy2} は互いに異
なる。しかしながら、 d_{xy} 方向に並ぶ凸部のペアにおける反射光の光路差は、
10 この凸部のペアの位置が d_{xy}' 方向（ d_{xy} 方向に対し垂直）に移動しても、
同じ光路差であることに注意されたい。例えば、図19では、凸部 $p(86a)$ 及び $p(86i)$ のペアは、凸部 $p(81a)$ 及び $p(81i)$ のペア
に対して相対的に d_{xy}' 方向に移動した位置に存在しており、従って、反射
光 L_{86a} 及び L_{86i} の光路差（ ΔL_{xy1} ）は、反射光 L_{81a} 及び L_{81i} の光路
15 差（ ΔL_{xy1} ）に等しい。同様に、凸部 $p(88a)$ 及び $p(88i)$ のペ
アは、凸部 $p(83a)$ 及び $p(83i)$ のペアに対して相対的に d_{xy}' 方
向に移動した位置に存在しており、従って、反射光 L_{88a} 及び L_{88i} の光路
差（ ΔL_{xy2} ）は、反射光 L_{83a} 及び L_{83i} の光路差（ ΔL_{xy2} ）に等しい。
従って、凸部のペアの位置が d_{xy}' 方向にずれても、反射光の光路差が同一
20 であることに注意されたい。以上のことから、 d_{xy}' 方向には、同じ光路差
を生じさせる凸部のペアが並び、 d_{xy}' 方向とは異なる方向（例えば d_{xy} 方
向）には、異なる光路差を生じさせる凸部のペアが並ぶことがわかる。干渉
光が呈する色は光路差に依存するので、観測者HEは、光路差が同じである
ことに起因して d_{xy}' 方向には同じ色を認識し、光路差が異なることに起因
25 して d_{xy}' 方向とは異なる方向（例えば d_{xy} 方向）には異なる色を認識し、
その結果、図20に示す斜め縞の色プロファイル C_{xy} を認識すると考えられ
る。尚、或る凸部のペアと別の凸部のペアが d_{xy} 方向に異なる位置に存在し

ていても、従来基板100の領域 XY_{m-r} 乃至 XY_{m+r} (図14参照)のうちの同一の領域に存在しているのであれば(図19において、例えば、凸部 $p(82a)$ 及び $p(82i)$ のペアと、凸部 $p(83a)$ 及び $p(83i)$ のペア)、或る凸部のペアで反射する反射光の光路差と別の凸部のペアで反射する反射光の光路差との違いはごく僅かであることに注意されたい。光路差の違いがごく僅かである場合(例えば、 ΔL_{xy1} と ΔL_{xy2})、呈する色は似ているので、通常、観測者HEは色の違いを識別できず、実質的に同一の色と認識する。従って、観測者HEは、通常、各色 C_{m-r} 乃至 C_{m+r} の幅 W_c (図20参照)を、2つの凸部の間の距離 D_{xy} よりも大きい幅として認識することに注意されたい。

上記の考察によれば、図16、図18及び図20に示すような縞模様を有する色プロファイル C_x 、 C_y 及び C_{xy} が現れる原因は、従来基板100上の帯状領域に、所定方向に並ぶ2つの凸部のペアが繰り返し現れることが原因と考えられる。従って、このような凸部のペアが繰り返し現れないようにすれば、色付きを解消又は低減させることができると考えられる。この目的のため、例えば、反射電極毎に異なる凹凸パターンを設計し、全ての反射電極の凹凸パターンを異ならせることが考えられる。この方法では、反射電極の凹凸パターンが異なるので、所定方向に並ぶ2つの凸部のペアが繰り返し現れないようにすることができ、従って、図21に示すような色付きは生じないと考えられる。しかしながら、この方法では、反射電極毎に異なる凹凸パターンを設計する必要があるので、反射電極が多くなればなるほど、反射電極の凹凸パターンの設計が困難になる。例えばQVGAの携帯電話の場合、反射電極は $240 \times 3 \times 320$ 個備えられており、このような膨大な数の反射電極に対して異なる凹凸パターンを設計しなければならず、従って、この方法は、現実利用できる方法ではない。

そこで、本願発明者は、膨大な数の凹凸パターンを設計することなく、容易に色付きを解消又は低減できるようにするため、図5を参照しながら説明

したやり方で有機膜 8 を形成している。以下に、図 5 に示す有機膜 8 を形成することによって色付きが解消又は低減できる理由を説明する。

- 図 5 には、有機膜 8 の 1 2 個の起伏部 1 8 乃至 1 2 8 の対応する凸部 1 8 a 乃至 1 2 8 a が示されている。図 5 に示す各起伏部は、図 6 に示す基本凹凸パターンを有するので、コンタクトホール CH の有無を除けば、各起伏部の凹凸パターンは x y 面内では同一である。しかしながら、起伏部ピッチ T_x と画素ピッチ S_x との関係、及び起伏部ピッチ T_y と画素ピッチ S_y との関係は、いずれも非整数倍の関係にあるので、対応する凸部どうしであっても、サブ画素領域内における凸部の位置が異なっていることに注意されたい。
- 例えば、サブ画素領域 A_{r1} 内の凸部 2 8 a は、サブ画素領域 A_{r1} 内の左隅に位置しているが、一方、サブ画素領域 A_{g3} 内の凸部 8 8 a は、サブ画素領域 A_{g3} 内の右隅に位置している。このように、対応する凸部であっても、サブ画素領域内における凸部の位置が異なり、この結果、図 2 2 に示すように、対応する凸部であっても z 方向の高さがばらつく。
- 図 2 2 は、図 5 の 6 個の起伏部 2 8、3 8、5 8、6 8、8 8 及び 9 8 の対応する 6 個の凸部 2 8 a、3 8 a、5 8 a、6 8 a、8 8 a 及び 9 8 a を y 方向から見た概略断面図である。

- 6 個の凸部 2 8 a、3 8 a、5 8 a、6 8 a、8 8 a 及び 9 8 a は互いに対応する凸部であるが、図 2 2 に示すように z 方向の高さがばらつく。その結果、x 方向に隣り合う 2 つの凸部の高低差もばらつく。例えば、凸部 2 8 a と 5 8 a との高低差 ΔH_1 は、凸部 5 8 a と 8 8 a との高低差 ΔH_3 よりも小さく、凸部 3 8 a と 6 8 a との高低差 ΔH_2 は、凸部 6 8 a と 9 8 a との高低差 ΔH_4 よりも小さい。図 2 2 には対応する凸部が 6 個しか示されていないが、この対応する凸部の z 方向の高さのばらつきは、反射電極基板 1 (図 1 参照) 全体に渡って生じている。これは、従来基板 1 0 0 では対応する凸部の z 方向の高さが等しい (図 1 1 参照) ことと対照的である。第 1 実施例では、図 2 2 に示すように、対応する凸部 2 8 a、3 8 a、5 8 a、6

8 a、8 8 a 及び 9 8 a であっても高さがばらつく点に着目している。対応する凸部であっても高さがばらつく有機膜 8 を形成した後、この有機膜 8 に反射電極（図 2 参照）を形成し、反射電極基板 1 が製造される。以下に、この反射電極基板 1 で反射した光の干渉について考察する。

5 図 2 3 は、図 1 に示す領域 F の拡大図である。

図 2 3 には、図 2 2 に示す起伏部の対応する 6 個の凸部 2 8 a、3 8 a、5 8 a、6 8 a、8 8 a 及び 9 8 a により形成された反射電極の 6 個の凸部 p (2 8 a)、p (3 8 a)、p (5 8 a)、p (6 8 a)、p (8 8 a) 及び p (9 8 a) が具体的に示されている。

10 図 2 4 は、図 2 3 に示す 6 個の凸部 p (2 8 a) 乃至 p (9 8 a) を y 方向から見た概略断面図である。

図 2 2 を参照しながら説明したように、矩形状起伏部の対応する凸部は高さがばらつくので、それに応じて、反射電極の凸部 p (2 8 a) 乃至 p (9 8 a) も z 方向の高さがばらつく。その結果、x 方向に隣り合う 2 つの凸部の高低差もばらつく。例えば、凸部 p (2 8 a) と p (5 8 a) との高低差 $\Delta H 1$ は、凸部 p (5 8 a) と p (8 8 a) との高低差 $\Delta H 3$ よりも小さく、凸部 p (3 8 a) と p (6 8 a) との高低差 $\Delta H 2$ は、凸部 p (6 8 a) と p (9 8 a) との高低差 $\Delta H 4$ よりも小さい。このように、凸部のペアの位置が x 方向にずれると、それに伴って高低差もばらつく。ここで、この高低差のばらつきは凸部のペアの位置が y 方向にずれても生じることに注意されたい。例えば、凸部 p (2 8 a) と p (5 8 a) との高低差 $\Delta H 1$ は、凸部 p (3 8 a) と p (6 8 a) との高低差 $\Delta H 2$ よりも小さく、凸部 p (5 8 a) と p (8 8 a) との高低差 $\Delta H 3$ は、凸部 p (6 8 a) と p (9 8 a) との高低差 $\Delta H 4$ よりも小さい。斯かる高低差のばらつきは基板全体に渡って生じ、このような高低差のばらつきによって反射光の光路差もばらつく。例えば、反射光 L 28a と L 58a との光路差 $\Delta L x 1$ は、反射光 L 38a と L 68a との光路差 $\Delta L x 2$ とは異なり、反射光 L 58a と L 88a との光路差 $\Delta L x 3$

は、反射光 L_{68a} と L_{98a} との光路差 $\Delta L \times 4$ とは異なる。従って、図 23 では、図 15 とは異なり、同一の光路差を生じさせる凸部のペアが y 方向に現れず、この結果、図 16 に示すような縦縞が現れないようにすることができる。図 23 の場合、観測者 HE は基板上に以下のような色を認識する。

5 図 25 は、観測者 HE が反射電極基板 1 上に認識する色の概念図である。

図 25 には、反射電極基板 1 の一部の領域 F 内に現れる色が拡大して示されている。この拡大図に示すように、領域 F 内には、起伏部ピッチ T_x と T_y とによって規定されるサブ領域内に、反射光の光路差に応じて種々の色 C_1 、 C_2 、...、 C_z が格子状に現れる。ここで、図 24 を参照しながら説明したように、反射電極の凸部の高低差がばらつくことに起因して、反射光の光路差もばらつくことに注意されたい。この結果、領域 F には、種々の色が領域 F 内に分散されて現れる。従って、図 25 では、図 16 とは異なり、起伏部ピッチ T_x と T_y とによって規定されるサブ領域毎に異なる色が現れ、所定方向に同一の色が現れない。このような狭いサブ領域毎に異なる色が分散している場合、観測者 HE は色の違いを見分けることができず、領域 F 内の種々の色を混色して認識する。基板上的領域 F 以外の領域も、領域 F と同様に、サブ領域毎に種々の色が分散して現れ、観測者 HE は、領域 F 以外の領域でも種々の色を混色して認識する。その結果、観測者 HE は反射電極基板 1 全体に渡って色付きを認識しない、又は観測者 HE が反射電極基板 1 全体に渡って認識する色付きが低減されると考えられる。

図 23 乃至図 25 は、 x 方向に並ぶ 2 つの凸部が周期的に配列されることによって生じる反射光の干渉が説明されているが、その他の方向に並ぶ 2 つの凸部が周期的に配列されることによって生じる反射光の干渉も、図 25 に示すように各色が格子状に並び、その結果色付きが解消又は低減されると考えられる。従って、観測者 HE の認識する色付きが基板全体に渡って解消又は低減すると考えられる。

第 1 実施例では、起伏部ピッチ T_x は画素ピッチ S_x よりも大きい、こ

れとは反対に、画素ピッチ S_x が起伏部ピッチ T_x より大きくてもよい。この場合は、画素ピッチ S_x が起伏部ピッチ T_x の非整数倍となるように、起伏部ピッチ T_x を規定すれば、やはり色付きを解消又は低減することができる。また、第1実施例では、起伏部ピッチ T_y は画素ピッチ S_y よりも小さいが、起伏部ピッチ T_y は画素ピッチ S_y より大きくてもよい。この場合は、起伏部ピッチ T_y が画素ピッチ S_y の非整数倍となるように、起伏部ピッチ T_y を規定すれば、やはり色付きを解消又は低減することができる。

また、第1実施例において、起伏部ピッチ T_x は画素ピッチ S_x の $17/8$ 倍に規定されているので、起伏部の対応する凸部は、 x 方向に関しては $17 S_x$ (画素ピッチ S_x の 17 倍) の周期で同じ高さとなる。このように、第1実施例では、 x 方向に関しては $17 S_x$ (画素ピッチ S_x の 17 倍) の周期で同じ高さの凸部が現れる。色付きをより効果的に低減する観点から考えると、同じ高さを有する凸部の間隔は或る程度の大きいことが望ましく、例えば約 1 mm あることが好ましい。 S_x の値は例えば $80\text{ }\mu\text{m}$ とすることができるので、この場合、 $17 S_x = 1.36\text{ mm}$ となる。従って、第1実施例の場合は、 x 方向に関しては同じ高さの凸部が現れる周期は 1.36 mm であるので、色付きの低減には十分な効果がある。一方、起伏部ピッチ T_y は画素ピッチ S_x の $19/24$ 倍に規定されているので、対応する凸部は、 y 方向に関しては $19 S_y$ (画素ピッチ S_y の 19 倍) の周期で同じ高さとなる。このように、第1実施例では、 y 方向に関しては $19 S_y$ (画素ピッチ S_y の 19 倍) の周期で同じ高さの凸部が現れる。 S_y の値は例えば $240\text{ }\mu\text{m}$ とすることができるので、この場合、 $19 S_y = 4.56\text{ mm}$ となる。従って、第1実施例の場合は、 y 方向に関しては同じ高さの凸部が現れる周期は 4.56 mm であるので、色付きの低減には十分な効果がある。尚、色付きを十分に低減することができるのであれば、同じ高さの凸部が現れる周期は、 1 mm より短くてもよい。

また、第1実施例では、サブ画素領域が並ぶ x 方向及び y 方向に着目し、

- x方向及びy方向にそれぞれ起伏部ピッチ T_x 及び T_y で並ぶ起伏部を有する有機膜8を形成することによって、色付きを解消又は低減している。しかしながら、サブ画素領域は、x方向及びy方向以外の第3の方向（例えば、図5において、サブ画素領域 A_{r2} と A_{b1} とが並ぶ方向や、サブ画素領域 A_{r2} と A_{b3} とが並ぶ方向）にも並んでいるので、この第3の方向に着目し、第3の方向に所定の起伏部ピッチで並ぶ起伏部を有する有機膜を形成してもよい。しかしながら、より効果的に色付きを低減するには、x方向及びy方向にそれぞれ起伏部ピッチ T_x 及び T_y で並ぶ起伏部を有する有機膜8を形成する方が好ましい。
- また、第1実施例では、起伏部ピッチ T_x と画素ピッチ S_x との関係、及び起伏部ピッチ T_y と画素ピッチ S_y との関係は、いずれも非整数倍であるが、いずれか一方の関係のみを非整数倍としても、色付きの低減を図ることができる。以下に、起伏部ピッチ T_x と画素ピッチ S_x との関係のみを非整数倍にした第2実施例について説明する。
- 図26は、起伏部ピッチ T_x と画素ピッチ S_x との関係のみを非整数倍にした第2実施例の反射電極基板の平面図である。
- 反射電極基板は、矩形状起伏部18乃至88を有する有機膜8を有する。この有機膜8上に、反射電極 E_{r1} 、 E_{g1} 及び E_{b1} 等が形成される。図26には、反射電極の6個の凸部 $p(18a)$ 乃至 $p(68a)$ と、6個の凸部 $p(18c)$ 乃至 $p(68c)$ が具体的に示されている。6個の凸部 $p(18a)$ 乃至 $p(68a)$ は、6個の矩形状起伏部18乃至68の対応する6個の凸部18a乃至68aにより形成される。反射電極の残りの6個の凸部 $p(18c)$ 乃至 $p(68c)$ は、6個の矩形状起伏部18乃至68の対応する6個の凸部18c乃至68cにより形成される。
- 図27は、図26に示すx方向に並ぶ凸部 $p(18a)$ 、 $p(38a)$ 及び $p(58a)$ をy方向から見た概略断面図である。
- 起伏部ピッチ T_x と画素ピッチ S_x との関係は、非整数倍であるので、凸

部の高低差は、図24と同様に、2つの凸部のペアの位置がx方向にずれることによって異なる。例えば、凸部p(18a)とp(38a)との高低差 $\Delta H1$ は、凸部p(38a)とp(58a)との高低差 $\Delta H2$ よりも大きい。

ところが、図26では、図23と異なり、起伏部ピッチ T_y が画素ピッチ S_y と一致しているので、2つの凸部のペアの位置がy方向にずれても、2つの凸部の高低差は同じであることに注意されたい。例えば、凸部p(28a)とp(48a)のペアは、凸部p(18a)とp(38a)のペアに対して相対的にy方向に移動した位置に存在しているので、凸部p(28a)とp(48a)との高低差も、 $\Delta H1$ となる。このように、2つの凸部のペアの位置がy方向にずれても、凸部の高低差は同じであるので、x方向に起伏部ピッチ T_x で並ぶ凸部での反射光の干渉を考えると、この場合の干渉色は、図16に示すような縦縞を有すると考えられる(つまり、図25とは異なり、色をランダムに分散させることができない)。しかしながら、図26では、起伏部ピッチ T_x と画素ピッチ S_x との関係が非整数倍であるので、y方向以外の方向に並ぶ2つの凸部の高低差をばらつかせることができる。このことを説明するために、y方向とは異なる d_{xy} 方向に並ぶ2つの凸部p(18a)及びp(18c)のペアと、凸部p(48a)及びp(48c)のペアを考える。

図28は、図26に示す凸部p(18a)及びp(18c)のペアと、凸部p(48a)及びp(48c)のペアを d_{xy} 方向から見た概略断面図である。

d_{xy} 方向に並ぶ凸部p(18a)とp(18c)との高低差 $\Delta H1$ は、 d_{xy} 方向に並ぶ凸部p(48a)とp(48c)との高低差 $\Delta H2$ よりも小さい。従って、 d_{xy} 方向に並ぶ凸部での反射光の干渉を考えると、この場合は、図25に示すように各色をランダムに分散させることができる。従って、例えば、起伏部ピッチ T_x と画素ピッチ S_x との関係のみを非整数倍にしても、従来と比較して、色付きの低減が可能である。

尚、第1及び第2実施例では、サブ画素領域が周期的に並ぶ方向に対して、画素ピッチと起伏部ピッチとを非整数倍することによって、色付きを解消又は低減する方法が記載されているが、別の方法でも、色付きを解消又は低減することが可能である。以下に、この別の方法について説明する。

- 5 図29は、第1及び第2実施例とは別の方法で色付きを解消又は低減することが可能な第3実施例の反射電極基板1の一部平面図である。

- サブ画素領域は x y 面内を2次元的に並んでいるので、サブ画素領域は x 方向及び y 方向に並ぶだけでなく、例えば、 d 1方向乃至 d 7方向にも並び、その結果、サブ画素領域は多数の方向に並んでいる。第3実施例では、この
- 10 ような多数の方向のうち、2つの方向、即ち、サブ画素領域が最も短いピッチ S_x で並ぶ x 方向と、次に短いピッチ S_y で並ぶ y 方向とに着目している。起伏部18乃至128も、反射電極と同様に、多数の方向に並んでいるが、起伏部18乃至128についても、2つの方向、即ち、起伏部18乃至128が最も短いピッチ T_x で並ぶ x' 方向と、次に短いピッチ T_y で並ぶ y'
- 15 方向とに着目している。第3実施例では、起伏部18乃至128の着目した2つの方向(x' 方向及び y' 方向)が、サブ画素領域の着目した2つの方向(x 方向及び y 方向)に対して交差するように、有機膜8が形成されている。このように有機膜8を形成することによっても、起伏部18乃至128の対応する凸部の高さがばらつき、その結果、色付きを解消又は低減することが可能である。第3実施例では、起伏部ピッチ T_x 及び T_y がそれぞれ画素ピッチ S_x 及び S_y と一致していたとしても、起伏部18乃至128の対応する凸部の高さがばらつく。従って、図29では、起伏部ピッチと画素ピッチとの関係が整数倍であるか非整数倍であるかを考慮しなくても、色付きを解消又は低減することができる。また、第3実施例のように、起伏部の
- 20 並ぶ方向を画素の並ぶ方向に対して交差させることによって、モアレの低減を図ることも可能になる。

尚、図29では、有機膜8は、2つの起伏部ピッチ T_x 及び T_y の各々が

2つの画素ピッチ S_x と S_y との両方に対して交差するように形成されている。しかしながら、2つの起伏部ピッチ T_x 及び T_y のいずれか一方のみが2つの画素ピッチ S_x と S_y との両方に対して交差するように有機膜8が形成されていても、色付きを低減することが可能である。また、図29では、

- 5 有機膜8の起伏部ピッチのうち、起伏部ピッチ T_x' が最も小さく、その次に起伏部ピッチ T_y' が小さい例が示されているが、起伏部ピッチ T_x' 及び T_y' は等しくてもよい。この場合であっても、互いに等しい2つの起伏部ピッチ T_x' 及び T_y' のいずれか一方又は両方が、2つの画素ピッチ S_x と S_y との両方に対して交差するように形成されていれば、色付きを低減
- 10 することが可能である。また、図29では、画素ピッチは S_x は S_y より小さいが、 S_x は S_y と等しくてもよい。この場合であっても、2つの起伏部ピッチ T_x 及び T_y のいずれか一方又は両方が、画素ピッチ S_x と S_y との両方に対して交差するように形成されていれば、色付きを低減することが可能である。

- 15 また、第1乃至第3実施例の反射電極基板を画像表示装置に適用した場合、従来基板100を画像表示装置に適用した場合と比較して、基板で反射した光の利用効率を向上させることができる。以下、この理由について説明する。

従来基板100では、有機膜80の凹凸パターンを設計する場合、隣接する2つのサブ画素領域毎に図9に示す矩形状起伏部の凹凸パターンを先ず設計し、次に、隣接する矩形状起伏部の間を埋めるように設けられる第1及び第2の直線状起伏部91及び92(図8参照)の凹凸パターンが設計される。このような設計に基づいて有機膜80を形成すると、第1及び第2の直線状起伏部91及び92の断面形状が、矩形状起伏部の断面形状とは異なる(図30参照)。

- 25 図30は、従来基板100の第1及び第2の直線状起伏部91及び92(図8参照)の断面形状の概略を表すプロファイルと、従来基板100の矩形状起伏部の断面形状の概略を表すプロファイルである。

図30には、第1及び第2の直線状起伏部91及び92（図8参照）の断面形状の概略を表すプロファイルが実線で示されており、矩形状起伏部の断面形状の概略を表すプロファイルが破線で示されている。矩形状起伏部のプロファイルは、破線で示されるように、同じような起伏が繰り返し現れるが、
5 一方、第1及び第2の直線状起伏部のプロファイルは、緩やかな起伏と急峻な起伏とが混在して現れる。このような緩やかな起伏及び急峻な起伏は、従来基板100を画像表示装置に適用した場合に光の利用効率の低下の原因となる。

これに対して、第1乃至第3の実施例の反射電極基板では、有機膜8の凹
10 凸パターンを設計する場合、サブ画素領域とは無関係に図6に示す凹凸パターンを設計し、この設計した凹凸パターンを敷き詰めるように並べることによって有機膜8全体の凹凸パターンが設計される。従って、図30の実線で示される緩やかな起伏と急峻な起伏が生じないようにすることができ、その結果、反射電極基板1を画像表示装置に適用した場合、光の利用効率の向上
15 が図られるという利点もある。

また、第1乃至第3実施例の反射電極基板を画像表示装置に適用した場合、従来基板100を画像表示装置に適用した場合と比較して、コントラストを向上させることが可能である。この理由について以下に説明する。

従来基板100を用いて画像表示装置を構成する場合、色付きが生じない
20 ように、従来基板100の表面には、光を拡散させる機能を有する拡散フィルムが設けられる。しかしながら、拡散フィルムはコントラストを低下させる原因となる。

これに対して、第1乃至第3実施例の反射電極基板は、有機膜8の起伏部
ピッチ又は起伏部の並ぶ方向を調整することによって、色付きが解消又は低
25 減されている。従って、色付きが完全に解消されている場合は、反射電極基板1に拡散フィルムを備える必要がなく、コントラストの低下が防止される。
一方、色付きが完全に解消されておらず色付きが僅かに認識できる場合は、

色付きを完全に解消するには従来基板と同様に拡散フィルムが必要となる。

しかしながら、第1乃至第3実施例の反射電極基板1は、拡散フィルムを備えなくても色付きは或る程度軽減しているので、第1乃至第3実施例の反射電極基板1に必要な拡散フィルムとして、従来基板100に必要な拡散フィルムよりも拡散性能が低いものを使用することができる。従って、画像表示装置に、第1乃至第3実施例の反射電極基板を用いることによって、従来基板を用いるよりも、コントラストの低下を抑えることができる。

尚、第1乃至第3実施例では、有機膜8が有する起伏部は繋がっているが、これら起伏部は、例えば、各起伏部毎に分離されていてもよい。

10 また、第1乃至第3実施例では、サブ画素はストライプ配列で配列されているが、本発明は、サブ画素がストライプ配列以外のやり方（例えば、デルタ配列）で配列されていてもよい。この場合であっても、起伏部ピッチと画素ピッチとの関係を非整数倍にする、又は起伏部の並ぶ方向をサブ画素（反射電極）の並ぶ方向に対して交差させることによって、色付きを解消又は低減することができる。

また、第1乃至第3実施例では、1画素が3つのサブ画素で構成された例が示されているが、本発明は、1画素が、例えば4つのサブ画素で構成されていてもよい。この場合であっても、起伏部ピッチと画素ピッチとの関係を非整数倍にする、又は起伏部の並ぶ方向をサブ画素（反射電極）の並ぶ方向に対して交差させることによって、色付きを解消又は低減することができる。

更に、第1乃至第3実施例では、カラーの画像表示させるために使用される反射電極基板が示されているが、本発明は、モノクロ画像を表示させるための反射電極基板にも適用できる。反射電極基板がモノクロ画像の表示用に構成されている場合、1画素に形成される反射電極は1つであるが、この場合であっても、起伏部ピッチと画素ピッチとの関係を非整数倍にする、又は起伏部の並ぶ方向を画素（反射電極）の並ぶ方向に対して交差させることによって、色付きを解消又は低減することができる。

- また、第1乃至第3実施例では、起伏部の凹凸パターンは、コンタクトホールCHの有無を除けば、どの起伏部も図6に示す凹凸パターンで表すことができる。従って、反射電極基板1の全体に渡って、個々の起伏部に対して異なる凹凸パターンを設計する必要は無く、起伏部の凹凸パターンの設計が
- 5 容易になるという利点がある。

更に、第1乃至第3実施例の反射電極基板1では、各サブ画素は光を反射する反射機能のみを有しており、光を透過する透過機能は有していないが、各サブ画素が、反射機能と透過機能との両方を備えている場合でも、本発明を適用することができる。

- 10 また、第1乃至第3実施例では、反射電極が各サブ画素領域毎に分離された例に本発明を適用しているが、例えばx方向に延在するライン状の反射電極を備えた例に本発明を適用することも可能である。

産業上の利用の可能性

- 15 光を反射させることによって画像を表示する画像表示装置に利用の可能性
がある。

請求の範囲

1. 互いに対応する位置に凹部又は凸部を有する複数の第1の起伏面であって、第1の方向に第1の起伏面ピッチで並ぶ複数の第1の起伏面を有する
- 5 第1の基体、及び
前記第1の基体に形成された反射手段を有する反射構造体であって、
前記第1の基体が、
高さの異なる部分を有する第1の下地面を複数有する第1の支持体、及び
前記第1の支持体に形成された複数の第1の起伏部であって、前記複数の
- 10 第1の起伏面のうちの対応する第1の起伏面を有する複数の第1の起伏部、
を有し、
前記複数の第1の下地面が、前記第1の方向に第1の下地面ピッチで並び、
前記第1の起伏面ピッチ及び第1の下地面ピッチのうちの大きい方のピッチが、小さい方のピッチの非整数倍である反射構造体。
- 15
2. 前記複数の第1の起伏部が、前記第1の起伏面ピッチと同じ第1の起伏部ピッチで並ぶ請求項1に記載の反射構造体。
3. 前記複数の第1の起伏部が繋がっている請求項1又は2に記載の反射
- 20 構造体。
4. 前記第1の下地面ピッチが第1の画素ピッチである請求項1乃至3のうちのいずれか1項に記載の反射構造体。
- 25 5. 前記反射手段が、前記第1の方向に前記第1の画素ピッチで並ぶ複数の第1の反射板を有する請求項4に記載の反射構造体。

6. 前記第1の支持体が、

前記第1の方向に前記第1の画素ピッチで並ぶ複数の第1の導電ライン、
及び

前記第1の方向に前記第1の画素ピッチで並ぶ複数の第1の駆動素子であ

- 5 って、前記複数の第1の導電ラインのうちの対応する第1の導電ラインから、
前記複数の第1の反射板のうちの対応する第1の反射板にデータを供給する
ための複数の第1の駆動素子、
を有する請求項5に記載の反射構造体。

- 10 7. 前記第1の基体が、互いに対応する位置に凹部又は凸部を有する複数の
第2の起伏面であって、第2の方向に第2の起伏面ピッチで並ぶ複数の第
2の起伏面を有する請求項1乃至6のうちのいずれか1項に記載の反射構造
体。

- 15 8. 前記第1の支持体が、高さの異なる部分を有する第2の下地面を複数
有し、

前記第1の基体が、前記第1の支持体に形成された複数の第2の起伏部で
あって、前記複数の第2の起伏面のうちの対応する第2の起伏面を有する複
数の第2の起伏部を有し、

- 20 前記複数の第2の下地面が、前記第2の方向に第2の下地面ピッチで並び、
前記第2の起伏面ピッチ及び第2の下地面ピッチのうちの大きい方のピッ
チが、小さい方のピッチの非整数倍である請求項7に記載の反射構造体。

9. 前記複数の第2の起伏部が、前記第2の起伏面ピッチと同じ第2の起
25 伏部ピッチで並ぶ請求項8に記載の反射構造体。

10. 前記複数の第2の起伏部が繋がっている請求項8又は9に記載の反

射構造体。

1 1. 前記第 2 の下地面ピッチが第 2 の画素ピッチである請求項 8 乃至 10 のうちのいずれか 1 項に記載の反射構造体。

5

1 2. 前記第 1 の支持体が、

前記第 2 の方向に前記第 2 の画素ピッチで並ぶ複数の第 2 の導電ライン、及び

10 前記第 2 の方向に前記第 2 の画素ピッチで並ぶ複数の第 2 の駆動素子であって、前記複数の第 2 の導電ラインのうちの対応する第 2 の導電ラインにより制御される複数の第 2 の駆動素子、
を有する請求項 1 1 に記載の反射構造体。

1 3. 前記反射手段が、前記複数の第 2 の駆動素子に対応して備えられた
15 複数の第 2 の反射板を有する請求項 1 2 に記載の反射構造体。

1 4. 前記第 2 の起伏面が、前記第 1 の起伏面の凸部又は凹部に対応する位置に凹部又は凸部を有する請求項 7 乃至 1 3 のうちのいずれか 1 項に記載の反射構造体。

20

1 5. 前記第 1 及び第 2 の方向が、それぞれ行方向及び列方向である請求項 7 乃至 1 4 のうちのいずれか 1 項に記載の反射構造体。

1 6. 対応する位置に凹部又は凸部を有し複数の起伏面方向に並ぶ複数の
25 起伏面を有する第 2 の基体、及び

前記第 2 の基体に形成された反射手段を有する反射構造体であって、
前記第 2 の基体が、

高さの異なる部分を有する下地面を複数有する第 1 の支持体、及び

前記第 1 の支持体に形成された複数の起伏部であって、前記複数の起伏面のうちの対応する起伏面を有する複数の起伏部、を有し、

前記複数の下地面が、前記複数の下地面方向のうちの第 1 の下地面方向に、

- 5 最も小さい第 1 の下地面ピッチで並び、前記複数の下地面方向のうちの第 2 の下地面方向に、前記第 1 の下地面ピッチと同じ又は前記第 1 の下地面ピッチの次に小さい第 2 の下地面ピッチで並び、

前記複数の起伏面が、前記複数の起伏面方向のうちの第 1 の起伏面方向に、

- 10 最も小さい第 1 の起伏面ピッチで並び、前記複数の起伏面方向のうちの第 2 の起伏面方向に、前記第 1 の起伏面ピッチと同じ又は前記第 1 の起伏面ピッチの次に小さい第 2 の起伏面ピッチで並び、

前記第 1 及び第 2 の起伏面方向のうちの少なくとも一方が、前記第 1 及び第 2 の下地面方向とは異なる方向である反射構造体。

- 15 17. 前記複数の第 1 の起伏部が繋がっている請求項 16 に記載の反射構造体。

18. 前記第 1 の下地面ピッチが第 1 の画素ピッチである請求項 16 又は 17 に記載の反射構造体。

20

19. 前記反射手段が、前記第 1 の方向に前記第 1 の画素ピッチで並ぶ複数の第 1 の反射板を有する請求項 18 に記載の反射構造体。

20. 前記第 1 の支持体が、

- 25 前記第 1 の方向に前記第 1 の画素ピッチで並ぶ複数の第 1 の導電ライン、及び

前記第 1 の方向に前記第 1 の画素ピッチで並ぶ複数の第 1 の駆動素子であ

って、前記複数の第1の導電ラインのうちの対応する第1の導電ラインから、前記複数の第1の反射板のうちの対応する第1の反射板にデータを供給するための複数の第1の駆動素子、
を有する請求項19に記載の反射構造体。

5

21. 前記第2の支持体が、

前記第2の方向に前記第2の画素ピッチで並ぶ複数の第2の導電ライン、
及び

前記第2の方向に前記第2の画素ピッチで並ぶ複数の第2の駆動素子であ
10 って、前記複数の第2の導電ラインのうちの対応する第2の導電ラインにより制御される複数の第2の駆動素子、
を有する請求項20に記載の反射構造体。

22. 前記反射手段が、前記複数の第2の駆動素子に対応して備えられた
15 複数の第2の反射板を有する請求項21に記載の反射構造体。

23. 前記反射手段が、前記第1の方向に延在する反射ラインを有する請求項1、2、3、4、16、17及び18のうちのいずれか1項に記載の反射構造体。

20

24. 請求項1乃至23のうちのいずれか1項に記載の反射構造体を有する画像表示装置。

要 約 書

高さの異なる部分 (K_1 、 K_2) を有する下地面 (S_f) を複数有する支持体と、この支持体に形成され x 方向に起伏部ピッチ (T_x) で並ぶ複数の起伏部 (18乃至128) と、複数の反射電極 (E_{r1} 、 \dots 、 E_{g6}) とを有する反射電極基板 (1) であって、複数の下地面 (S_f) が x 方向に画素ピッチ (S_x) で並び、起伏部ピッチ (T_x) が画素ピッチ (S_x) の非整数倍である反射電極基板 (1) 。

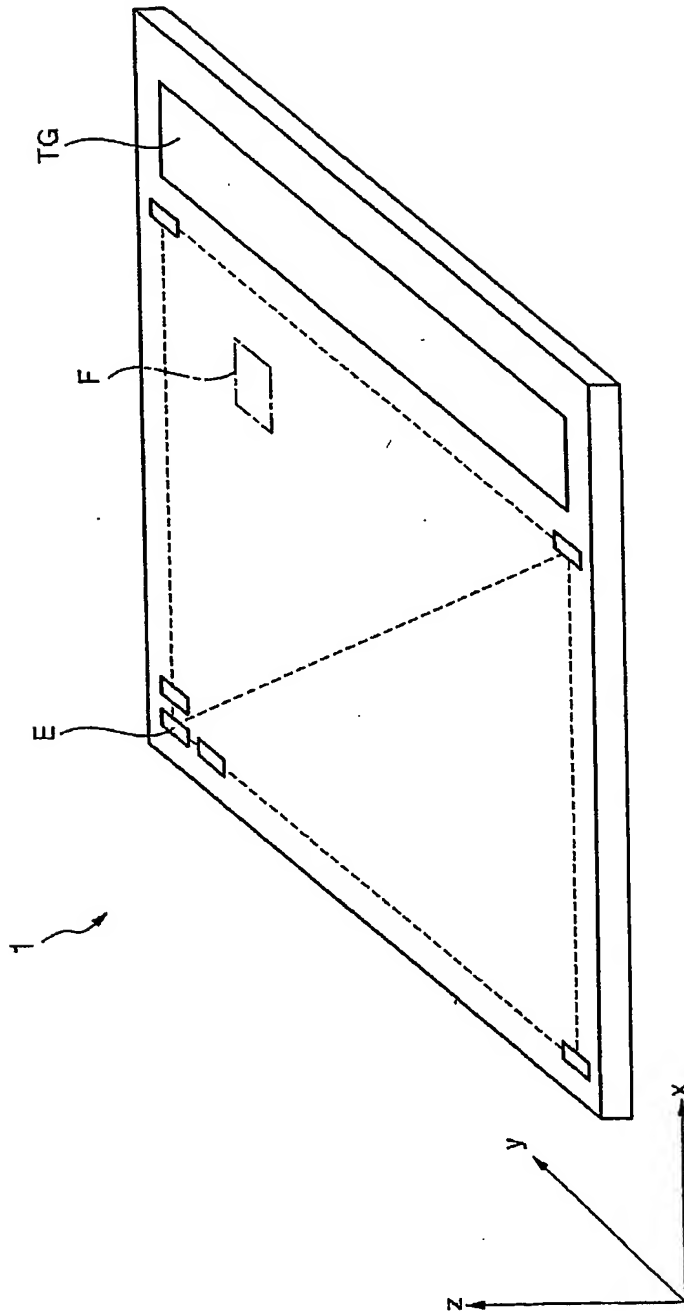


図 1

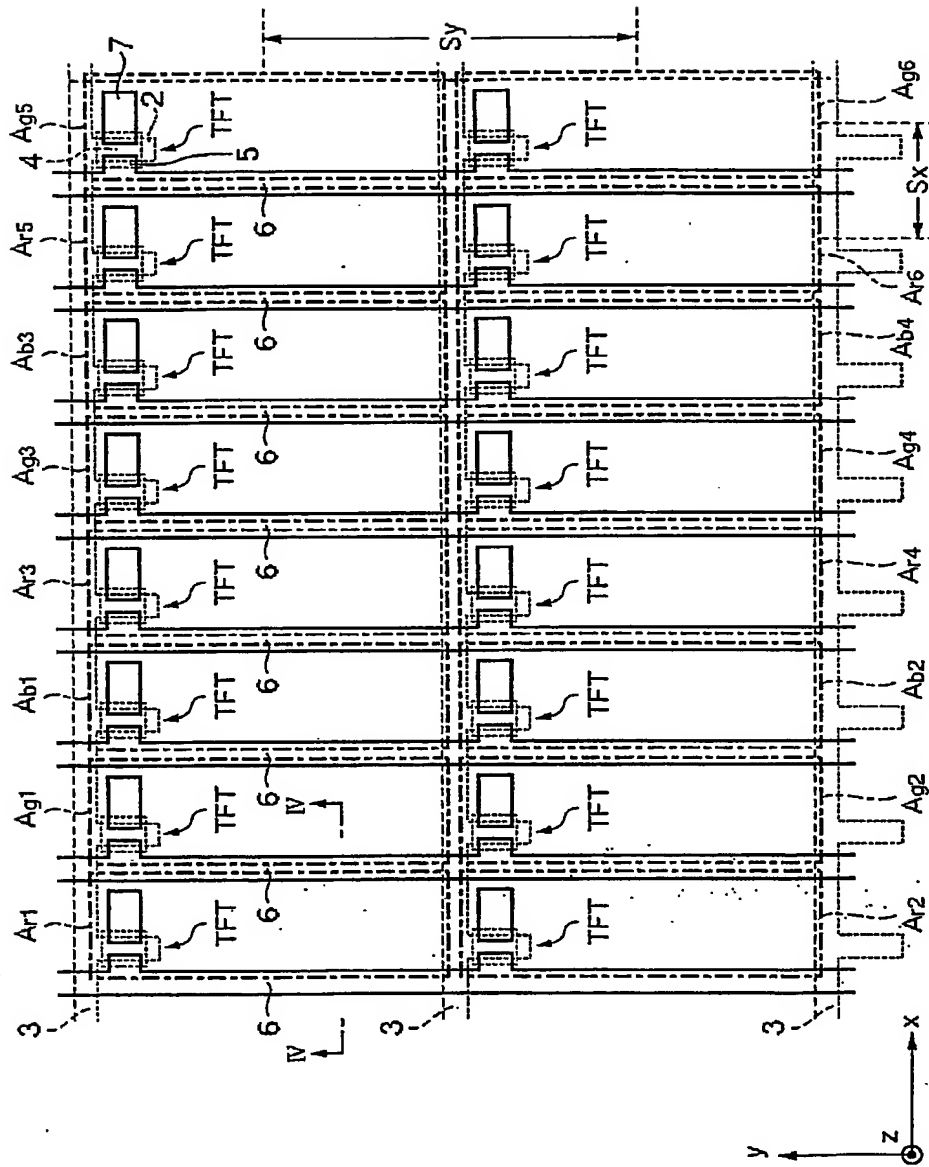


図 3

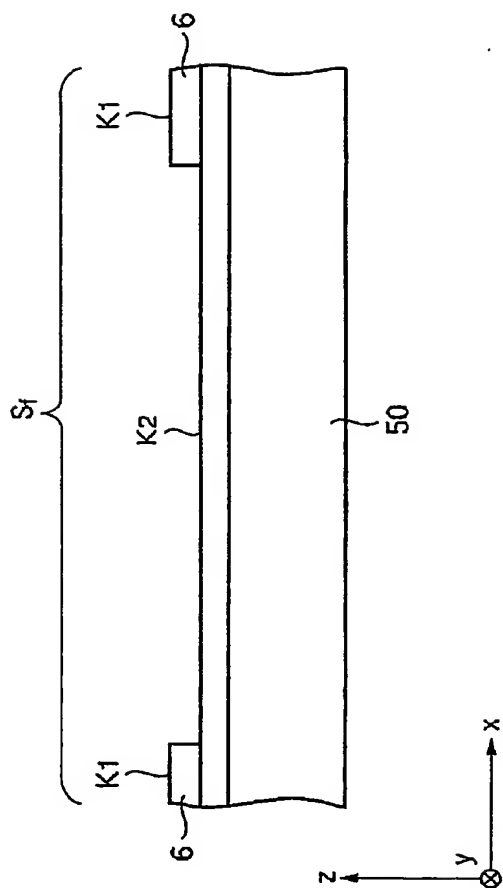
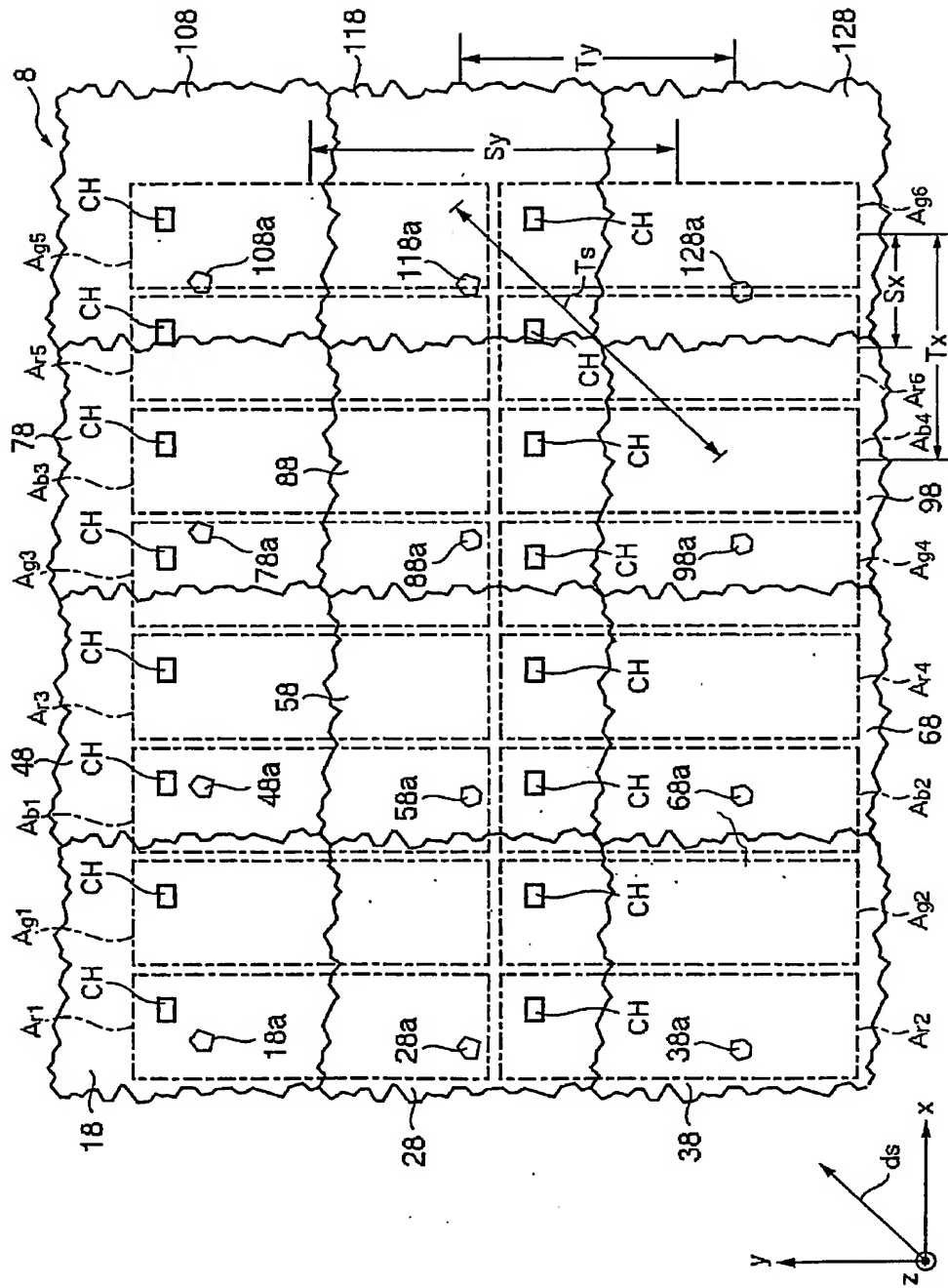


图 4



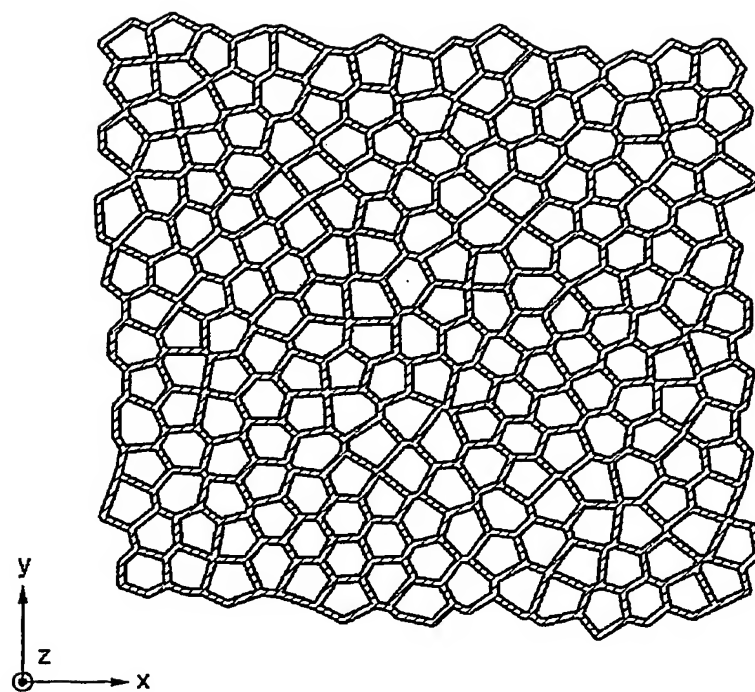


図 6

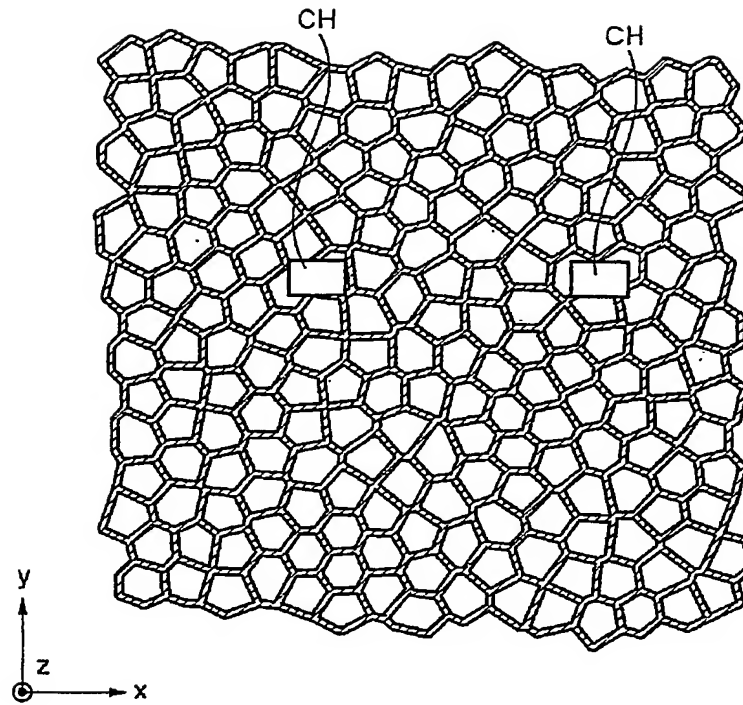
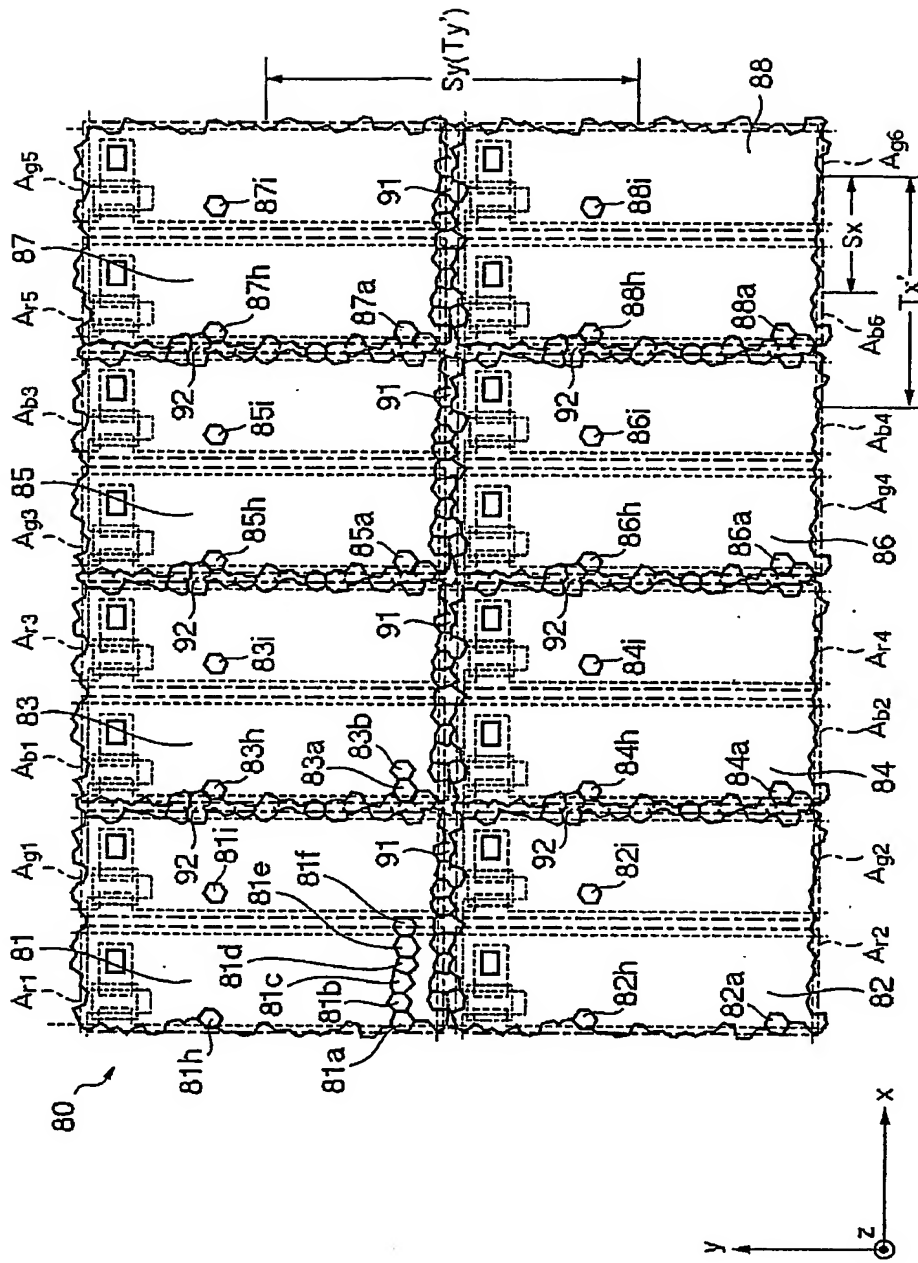


图 7



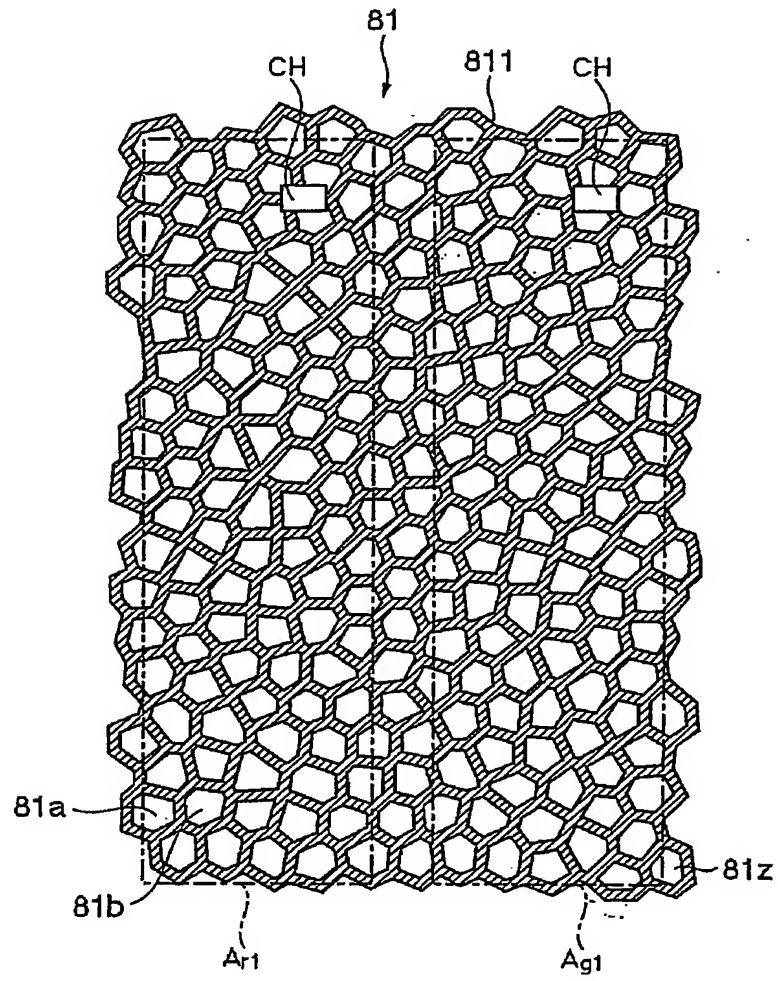


図 9

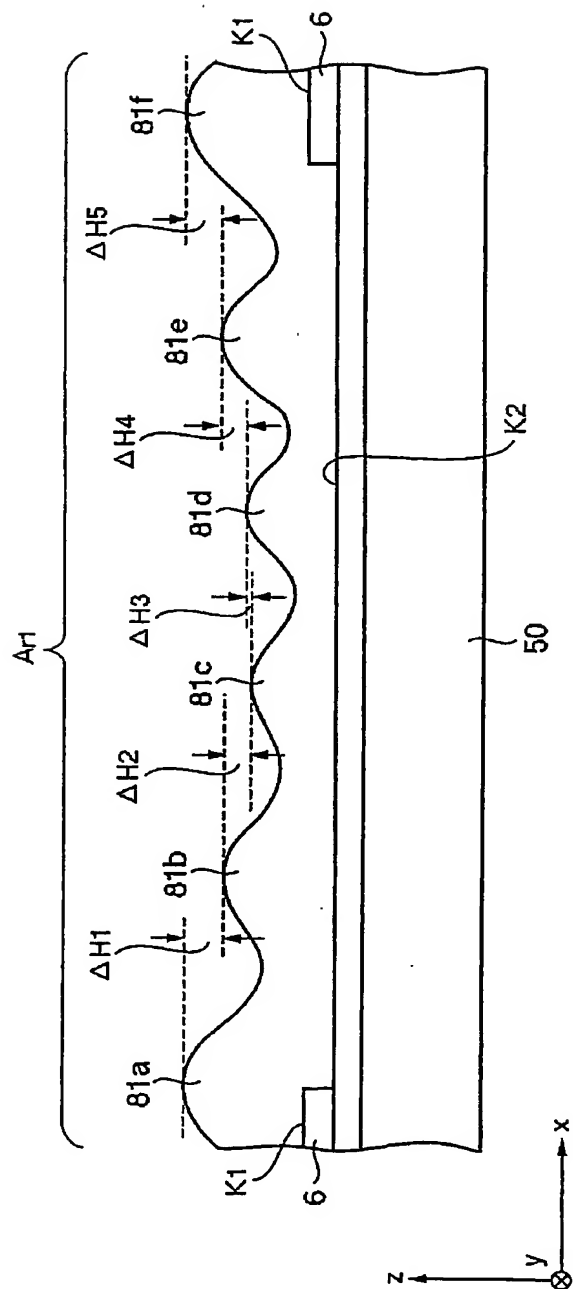
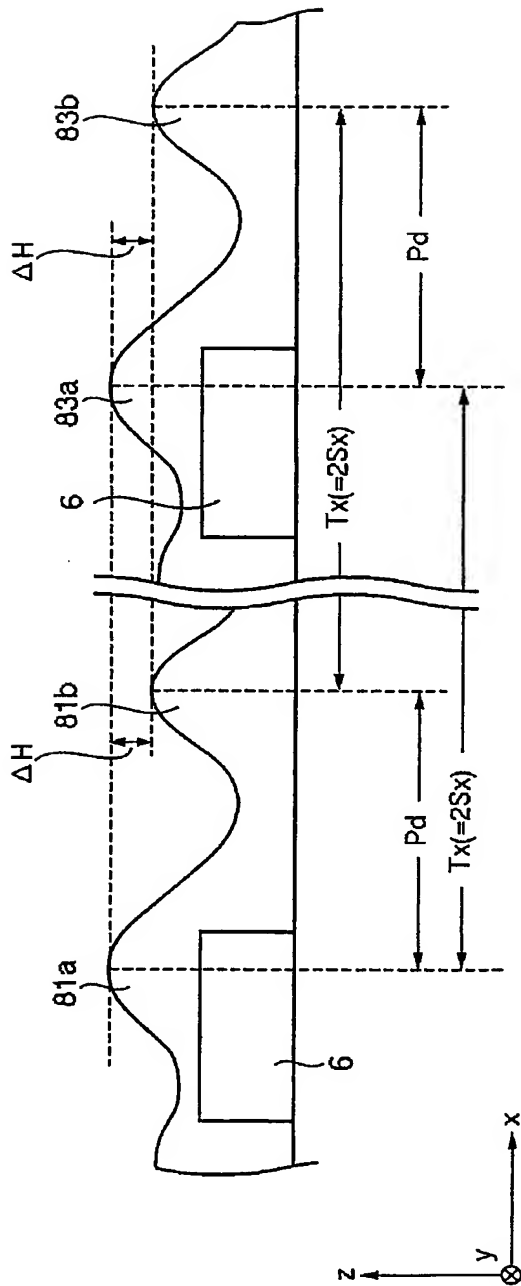


図 10



111

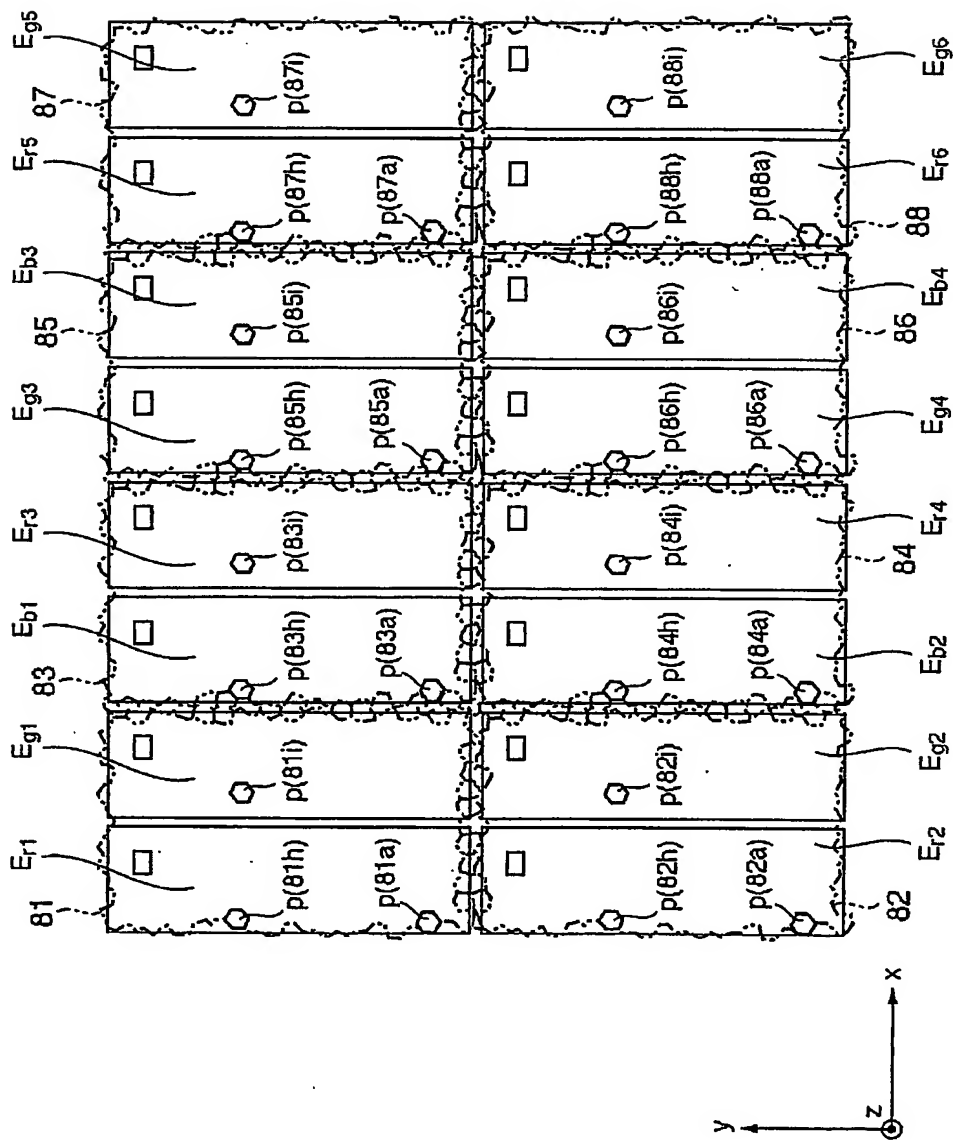


图 12

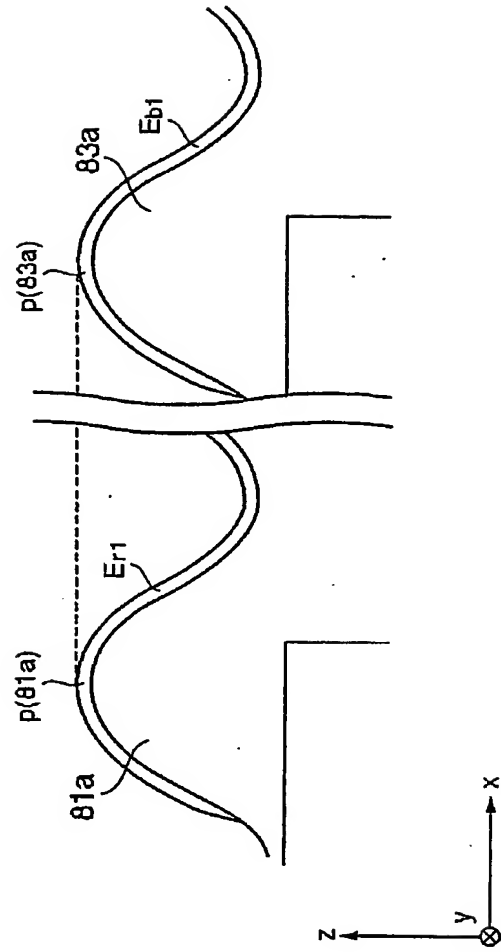


图 13

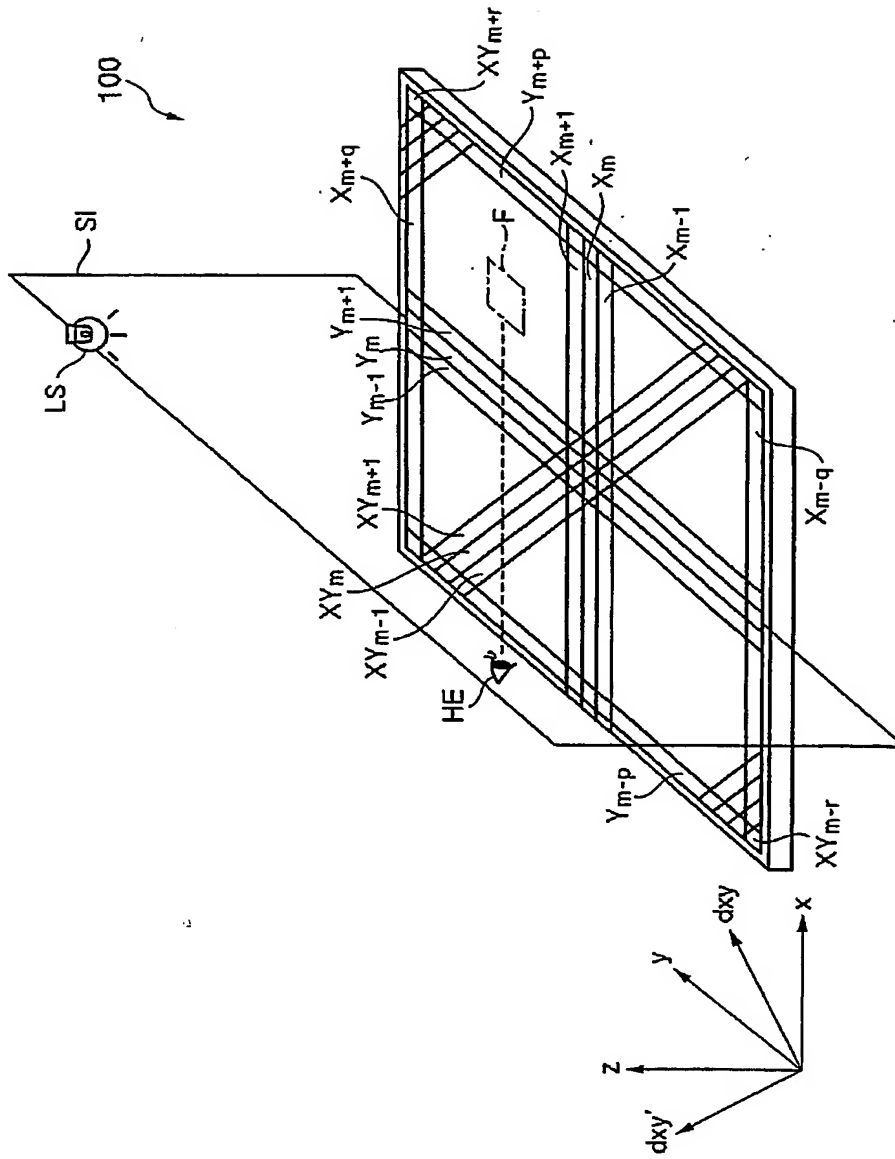


图 14

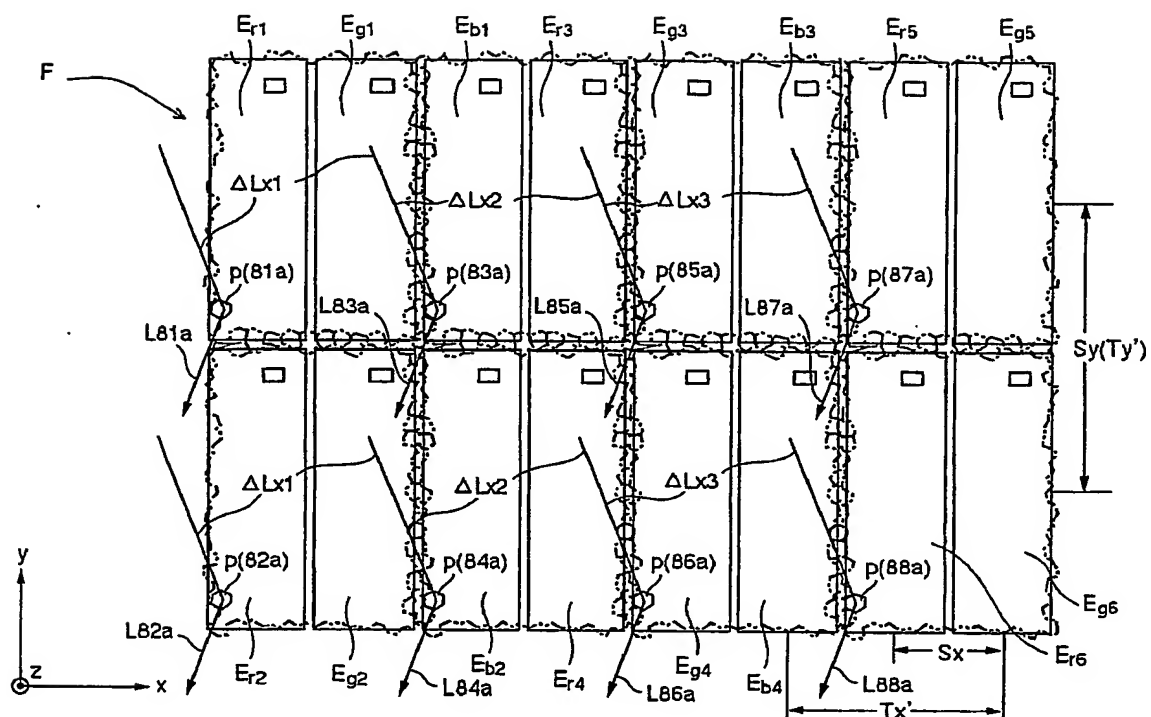


図 15

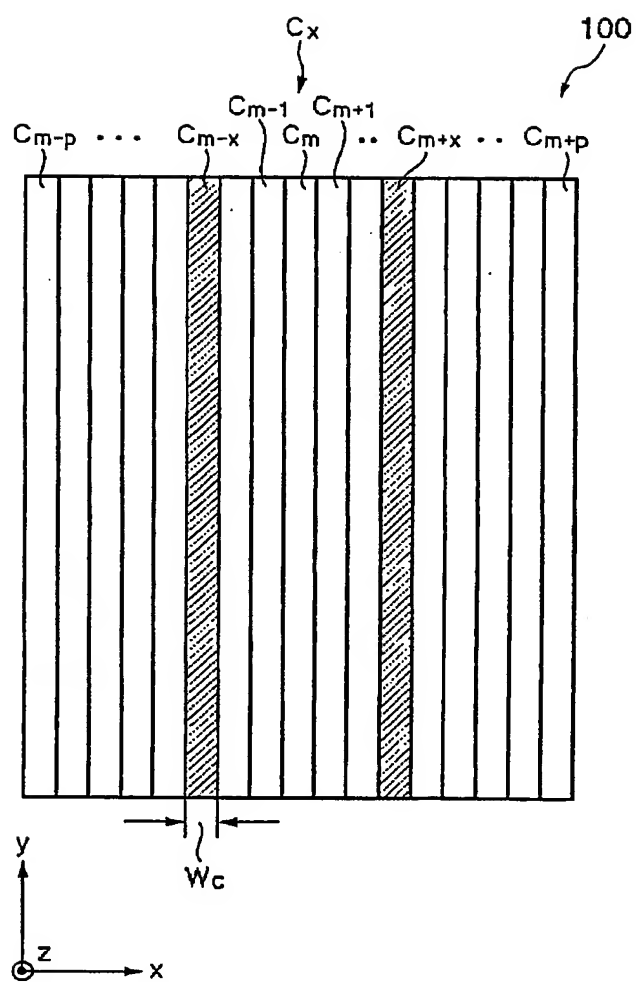


図 16

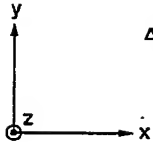


图 17

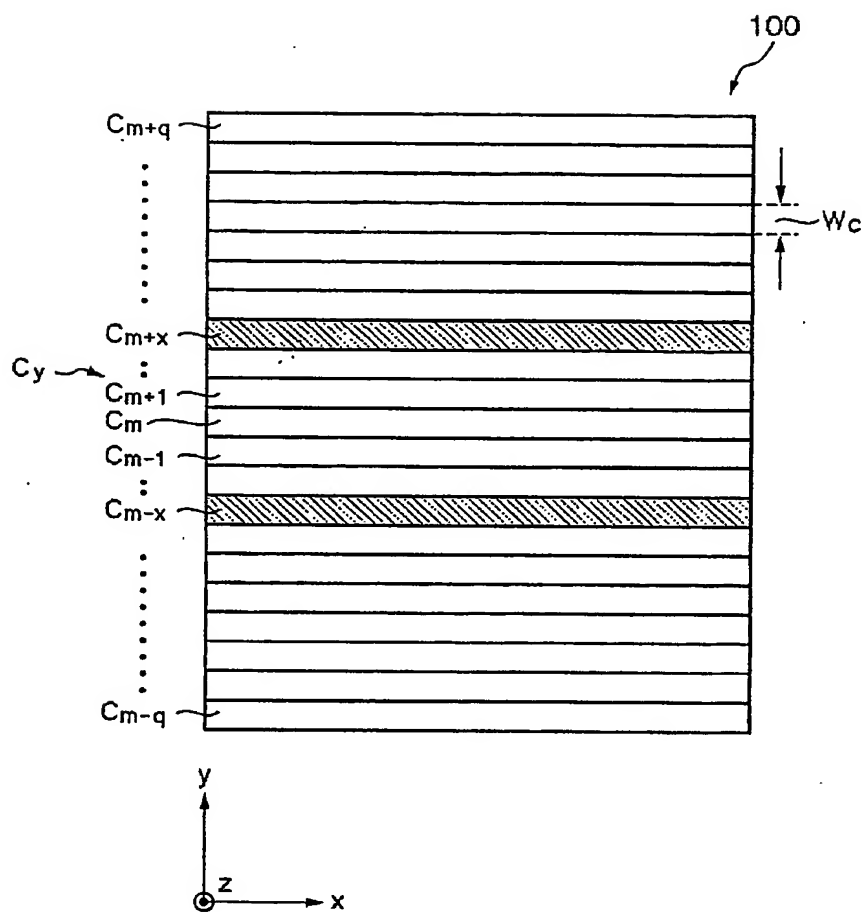
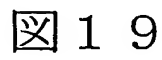


图 18



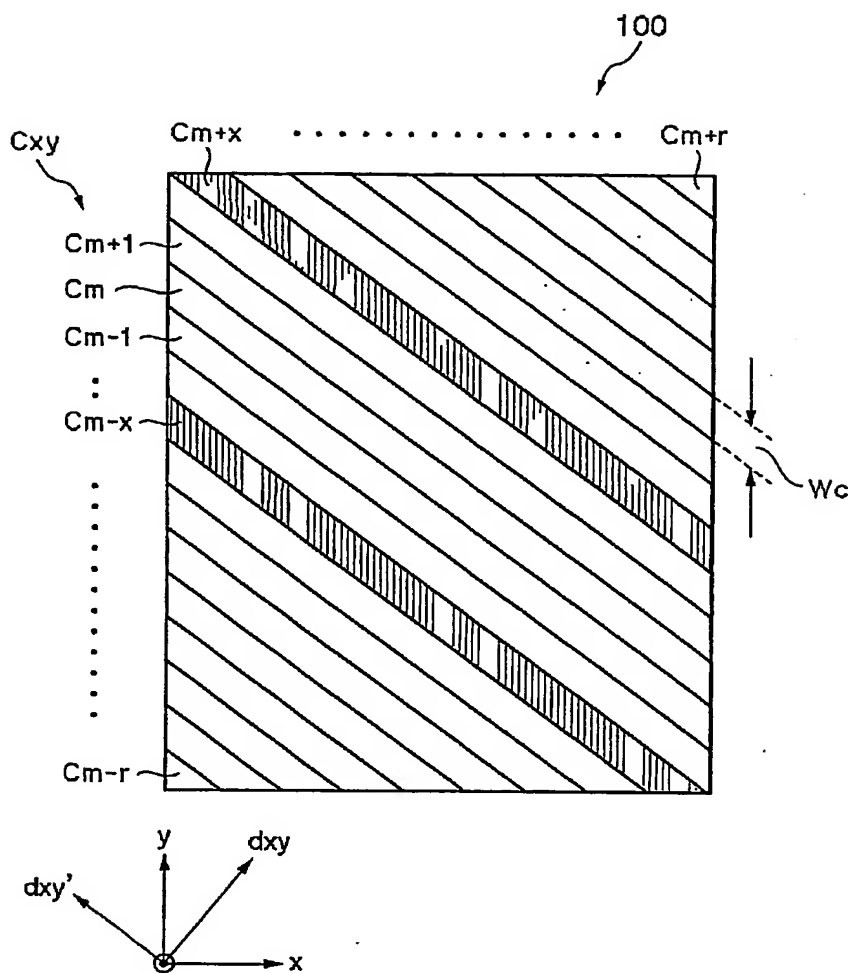


図 20

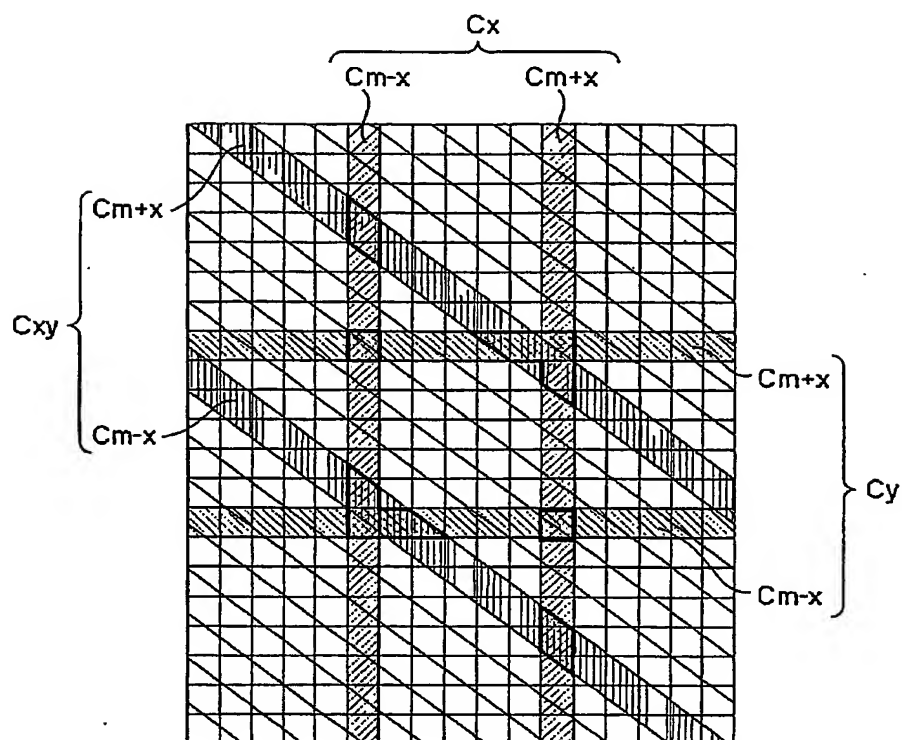
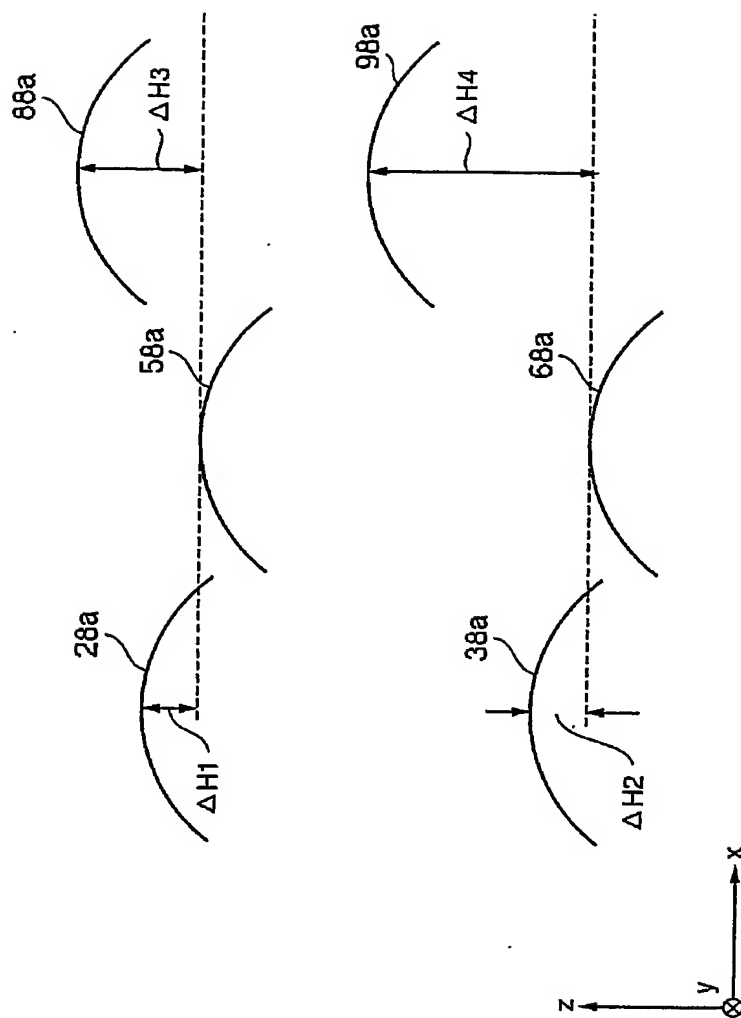


図 2 1



222

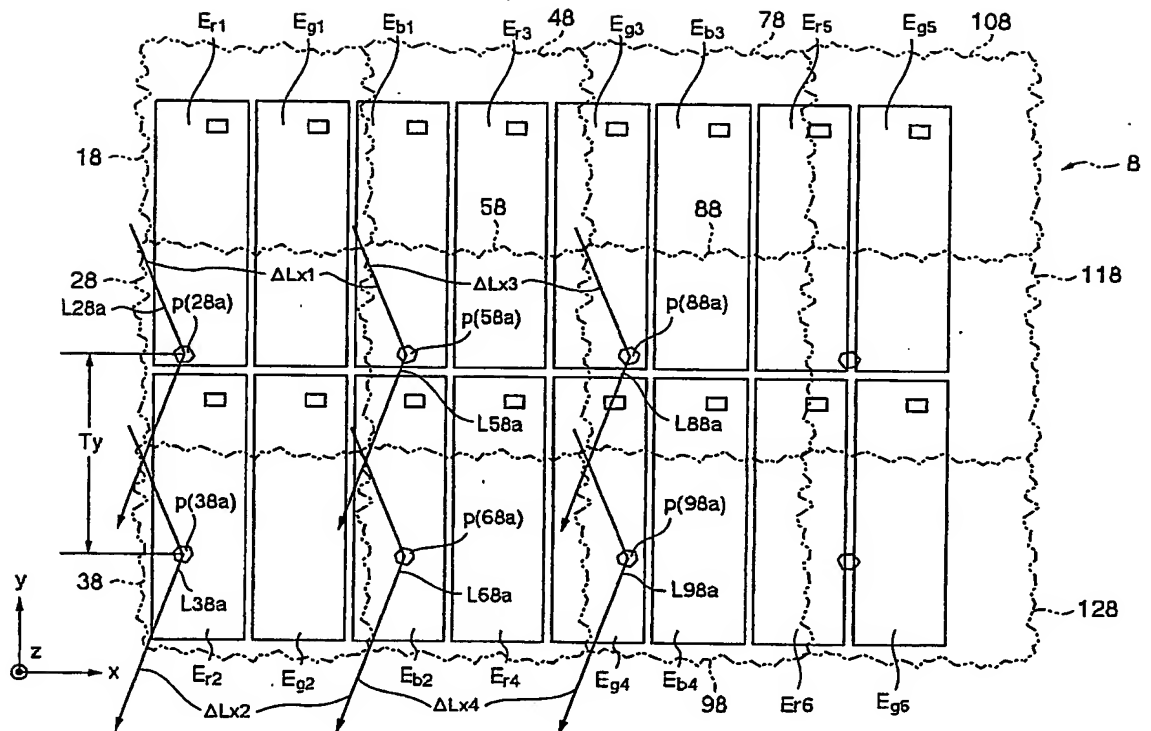


図 23

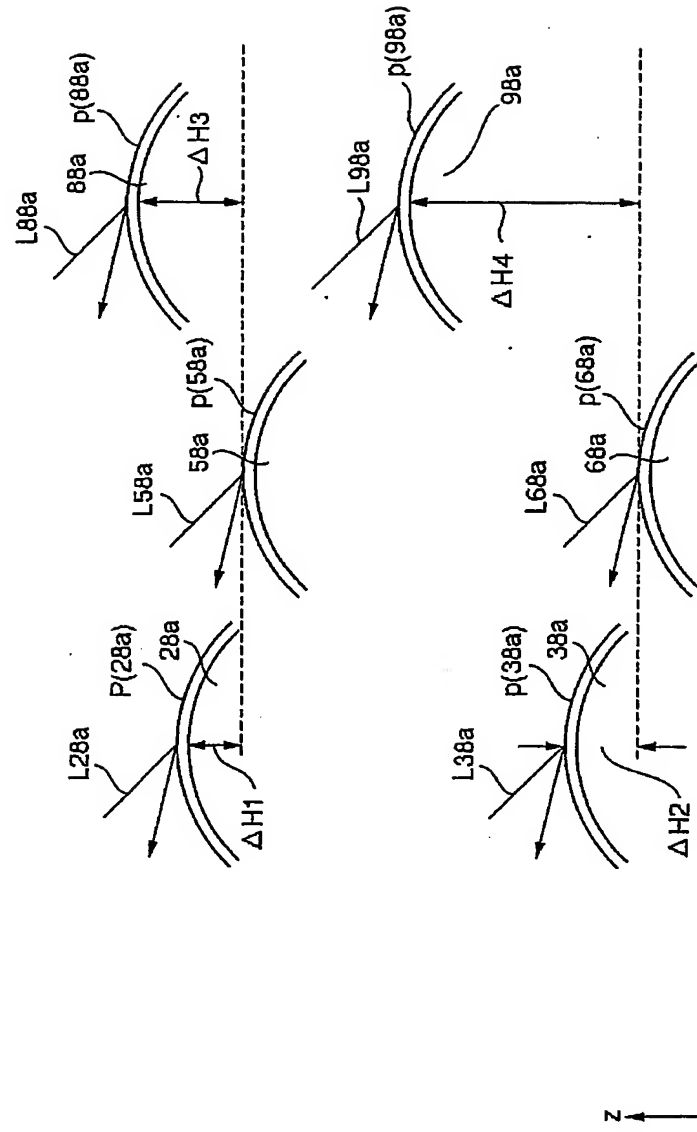


图 24

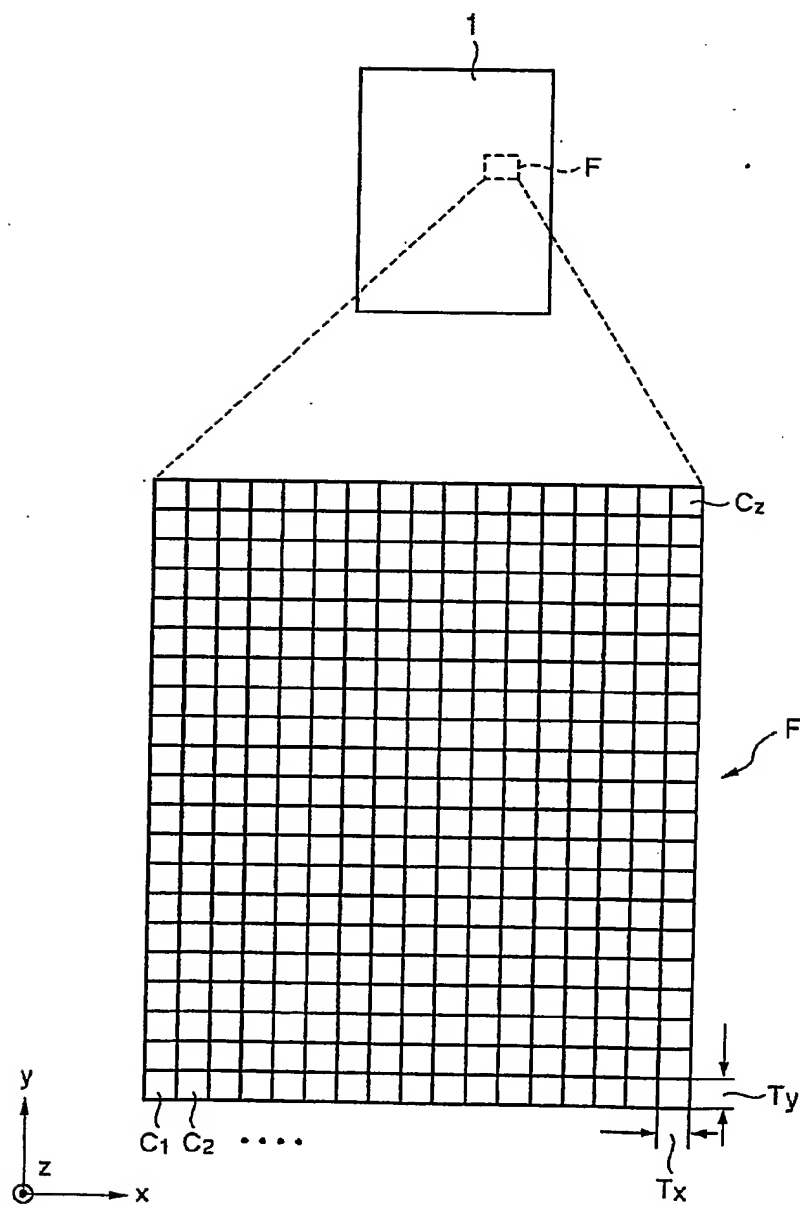


图 25

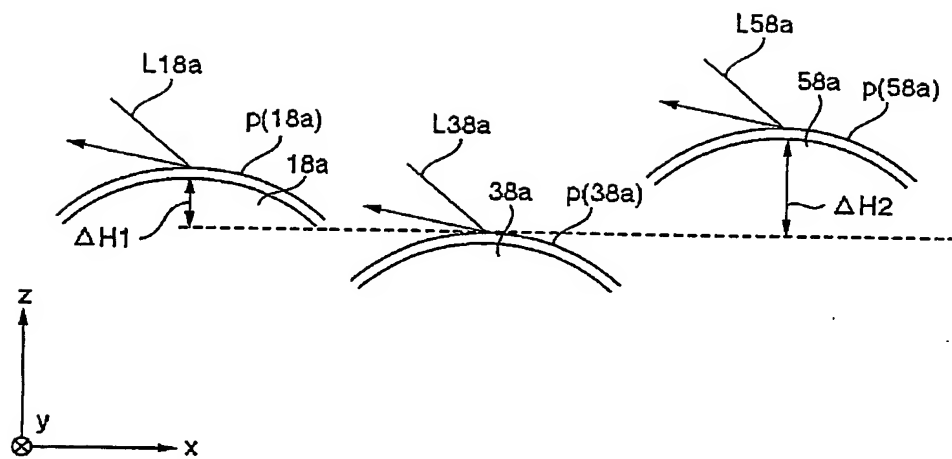


图 27

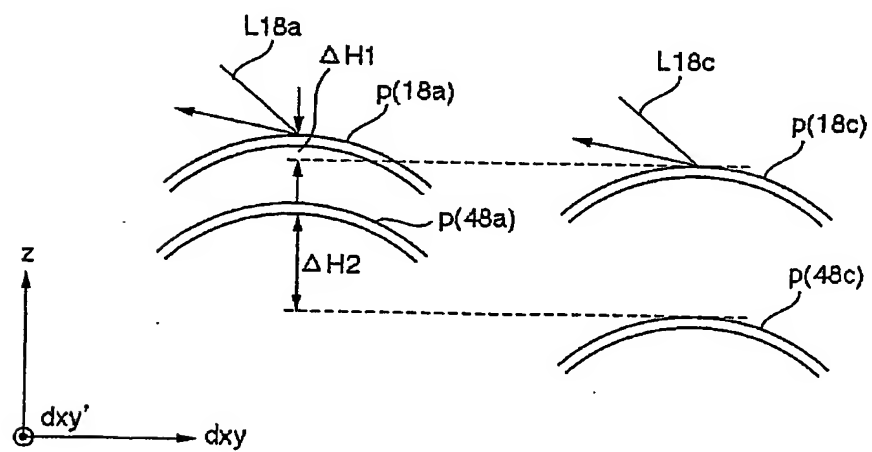


图 28

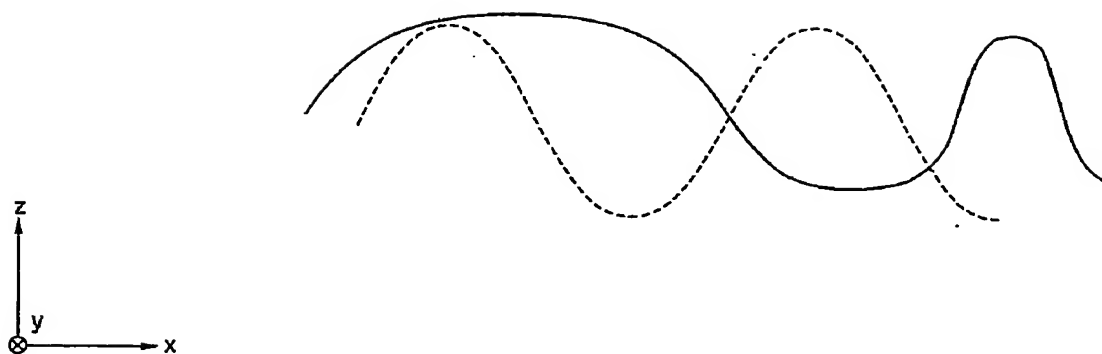


图 30

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.